

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГАОУ ВО «СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Директор НОЦ «Институт  
непрерывного образования»

*E.V. Mozhkina*  
Е.В. Мошкина

«26» января 2024 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ  
«Планирование и проектирование  
горных и буровзрывных работ»

с присвоением квалификации

«Инженер по планированию и проектированию горных и буровзрывных  
работ на месторождениях, разрабатываемых открытым способом»

Форма обучения – очно-заочная

Срок обучения – 474 акад. час.

Красноярск 2024

# **I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

## **1.1. Аннотация программы**

Программа профессиональной переподготовки направлена на формирование профессиональных компетенций в области планирования и проектирования горных и буровзрывных работ на месторождениях, разрабатываемых открытым способом.

Профессия инженера по планированию и проектированию горных и буровзрывных работ широко востребована на рынке труда горнодобывающей отрасли.

Программа включает дисциплины производственно-технологической направленности, которые позволят слушателям не только получить знания в области производства буровзрывных работ и планирования горных работ, но и сформировать умения и навыки в планировании, проектировании, производстве буровзрывных и горных работ.

В результате освоения программы слушатели будут способны осуществлять планирование, проектирование и производство буровзрывных и горных работ на горнодобывающих предприятиях с открытым способом добычи полезного ископаемого:

- разрабатывать цифровые модели процессов открытых горных работ и функционирования оборудования;
- выполнять комплексное обоснование технологии и процессов открытых горных работ;
- выполнять стратегическое управление процессами планирования и организации производства на горнодобывающих предприятиях;
- разрабатывать и реализовывать технологические схемы и паспорта ведения горных работ;
- организовывать выполнение основных и вспомогательных производственных процессов в соответствии с требованиями правил безопасности и технологической эксплуатации;
- разрабатывать и оценивать проектные инновационные решения по эксплуатации горных объектов.

## **1.2. Цель программы**

Цель программы – совершенствование имеющихся, получение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области планирования, проектирования и производства буровзрывных и горных работ на месторождениях, разрабатываемых открытым способом.

Слушатель, успешно завершивший обучение по данной программе, получает диплом о профессиональной переподготовке с правом ведения нового вида профессиональной деятельности в области планирования производства взрывных работ на карьерах.

Программа является преемственной к основным образовательным программам высшего образования специалитета направлений подготовки

21.05.04.03 «Открытые горные работы», 21.05.04.04 «Маркшейдерское дело», 21.05.04.09 «Горные машины и оборудование».

### **1.3. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации**

**1. Область профессиональной деятельности** слушателя, прошедшего обучение по программе профессиональной переподготовки «Инженер по планированию и проектированию горных и буровзрывных работ на месторождениях, разрабатываемых открытым способом», для выполнения нового вида профессиональной деятельности, включает:

- выполнение подготовительных и вспомогательных технологических операций по подготовке взрывов;
- подготовка к проведению сложных и особо сложных взрывных работ при ведении открытых, подземных, горных, строительных и специальных взрывных работ;
- выполнение сложных и особо сложных взрывных работ при ведении открытых, подземных, горных, строительных и специальных взрывных работ;
- определение пригодности взрывчатых материалов к использованию, уничтожение непригодных.

### **2. Объекты профессиональной деятельности**

Объектами профессиональной деятельности слушателей являются:

- методы, формы, средства планирования, проектирования и производства буровзрывных и горных работ на месторождениях, разрабатываемых открытым способом;
- методы, формы, средства организации и процесс принятия решений по вопросам технологии проведения взрывных работ на карьерах;
- документационное обеспечение процессов проектирования и производства буровзрывных и горных работ на месторождениях, разрабатываемых открытым способом.

### **1.4. Компетенции (трудовые функции) в соответствии с профессиональным стандартом (формирование новых или совершенствование имеющихся)**

Программа направлена на формирование компетенций в соответствии с должностными обязанностями изложенными в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и других служащих (ЕКС), а также в квалификационном справочнике должностей руководителей и специалистов организаций геологии и разведки недр (раздел утвержден Постановлением Минтруда РФ от 20.12.2002 № 82).

## **1.5. Планируемые результаты обучения**

Слушатель, освоивший программу, будет обладать профессиональными компетенциями, включающими в себя способность:

РО1. Разрабатывать разрешительную документацию производства буровзрывных работ на месторождениях, разрабатываемых открытым способом.

РО2. Применять методы анализа и знания закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи.

РО3. Анализировать влияние эффективности взрывных работ на производительность, безопасность труда и экономические показатели при добыче полезных ископаемых.

РО4. Выполнять комплексное обоснование технологии и процессов открытых горных работ.

РО5. Работать с программным обеспечением специального назначения и моделирования горных объектов в ГГИС.

РО6. Планировать производственные процессы на месторождениях, разрабатываемых открытым способом.

## **1.6. Категория слушателей**

Студенты 5 курса, проходящие обучение по очной форме образовательным программам высшего образования специалитета направлений подготовки 21.05.04.03 «Открытые горные работы», 21.05.04.04 «Маркшейдерское дело», 21.05.04.09 «Горные машины и оборудование».

## **1.7. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение**

Высшее образование – специалитет по профильным направлениям области профессиональной деятельности: горного дела.

## **1.8. Продолжительность обучения**

Трудоёмкость – 474 акад. часов.

## **1.9. Форма обучения**

Очно-заочная с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

## **1.10. Требования к материально-техническому обеспечению, необходимому для реализации дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки (требования к аудитории, компьютерному классу, программному обеспечению)**

Программа повышения квалификации реализуется с использованием системы дистанционного обучения LMS Moodle. Слушателям необходимо стандартное программное обеспечение (операционная система, офисные программы) и выход в интернет.

Компьютерные классы, оборудованные специализированным ПО:

- Геомикс;
- Blast Maker;
- Micromine;
- Minesched.

### **1.11. Особенности (принципы) построения дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки**

Особенности построения программы профессиональной переподготовки:

- модульная структура программы;
- в основу проектирования программы положен компетентностный подход;
- выполнение комплексных (сквозных) учебных заданий, требующих практического применения знаний и умений, полученных в ходе изучения логически связанных дисциплин (модулей);
- выполнение итоговых аттестационных работ по реальному заданию;
- использование информационных и коммуникационных технологий, в том числе современных систем технологической поддержки процесса обучения, обеспечивающих комфортные условия для обучающихся, преподавателей;
- применение электронных образовательных ресурсов (дистанционное, электронное, комбинированное обучение и пр.).

В поддержку дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки разработан электронный курс в LMS Moodle «Горное планирование и БВР».

### **1.12. Особенности организации практики/стажировки**

Организация практики осуществляется в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499).

Цель – формирование компетенций в области практической работы инженера по планированию и проектированию горных и буровзрывных работ на месторождениях, разрабатываемых открытым способом в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере недропользования.

Сроки проведения практики устанавливаются графиком учебного процесса в объеме 14 недель в конце процесса обучения в соответствии с утвержденным в установленном порядке учебно-тематическим планом.

Программа практики предусматривает:

- самостоятельную работу с нормативно-правовыми актами, методическими пособиями;
- знакомство с передовым опытом профессиональной деятельности;

– приобретение профессиональных навыков: в процессе практики слушатели сформируют умения разрабатывать паспорта буровых работ и массового взрыва на карьере; монтировать взрывную сеть, в том числе с использованием неэлектрических систем инициирования, проверять её исправность, проверять сопротивление электрической сети, а также планирование горных работ с использованием ГГИС.

Вид практики – профессиональная практика, научно-исследовательская, преддипломная.

По итогам практики проводится защита отчёта, составленного по материалам, собранным во время прохождения практики в компании Полюс.

База практики – ПАО «Полюс».

**1.13. Документ об образовании:** диплом о переподготовке установленного образца.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
**дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки**  
**«Инженер по планированию и проектированию горных и буровзрывных работ**  
**на месторождениях, разрабатываемых открытым способом»**

Форма обучения – очно-заочная

Срок обучения – 474 академических часа.

№ п/п	Наименование модулей (дисциплин)	Всего	Контактные часы			СРС, ч	Формы контроля
			Всего	Лекции	Практические и семинарские занятия*		
1.	Методологические основы планирования и проектирования горных и буровзрывных работ	130	102	60	42	28	Зачет
2.	Цифровые технологии в горном деле	208	148	44	104	60	Зачет
3.	Современные технологии производства горных работ на месторождениях, разрабатываемых открытым способом	38	28	24	4	10	Зачет
4.	Нормативно-правовые и экономические аспекты производства горных работ на месторождениях, разрабатываемых открытым способом	52	36	30	6	16	Зачет
5.	Практика	16	10		10	6	Зачет
6.	Итоговая аттестация	30	30		30		Защита итоговой аттестационной работы (проекта)
	<b>Итого</b>	<b>474</b>	<b>354</b>	<b>158</b>	<b>196</b>	<b>120</b>	

Примечание: \* количество часов по практическим и семинарским занятиям указано на каждую подгруппу.

В рамках реализации программы предусматривается деление группы на две подгруппы.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки**  
**«Инженер по планированию и проектированию горных и буровзрывных работ**  
**на месторождениях, разрабатываемых открытым способом»**

Категория слушателей: студенты 5 курса, направления подготовки «Горное дело»

Срок обучения: с февраля 2024 г. по февраль 2025 г.

Форма обучения: очно-заочная.

Режим занятий: (сколько часов в день) 8 акад. часов.

№ п/п	Наименование модулей (курсов)	Общая трудоемкость, ч	Всего контактн., ч	Контактные часы		СРС, ч	Результаты обучения
				Лекции	Практ. и семинарские занятия*		
<b>1</b>	Методологические основы планирования и проектирования горных и буровзрывных работ.	130	102	60	42	28	
1.1	Раздел 1.1. Основные процессы открытых горных работ, в рамках принятия инженерных решений.	22	14	10	4	8	
1.1.1	Тема 1. Особенности освоения месторождений, разрабатываемых открытым способом.	2	2	2	0	0	PO3, PO4
1.1.2	Тема 2. Процессы открытых горных работ.	14	10	6	4	4	PO3, PO4
1.1.3	Тема 3. Ключевые принципы взаимосвязи основного горного оборудования на месторождениях, разрабатываемых открытым способом.	6	2	2	0	4	PO3, PO4
1.2	Раздел 1.2. Контроль устойчивости бортов на месторождениях, разрабатываемых открытым способом.	20	16	8	8	4	
1.2.1	Тема 1. Деформация горных пород.	4	4	2	2	0	PO2
1.2.2	Тема 2. Рейтинговая классификация массивов горных пород.	4	4	2	2	0	PO2

№ п/п	Наименование модулей (курсов)	Общая трудоемкость, ч	Всего контактн., ч	Контактные часы		СРС, ч	Результаты обучения
				Лекции	Практ. и семинарские занятия*		
1.2.3	Тема 3. Геотехническая модель месторождения.	8	4	2	2	4	PO2
1.2.4	Тема 4. Меры контроля устойчивости откосных сооружений.	4	4	2	2	0	PO2
1.3	Раздел 1.3. Проектирование производства буровзрывных работ.	44	38	22	16	6	
1.3.1	Тема 1. Современный уровень техники и технологии бурения взрывных скважин на открытых горных работах.	4	2	2	0	2	PO3, PO4
1.3.2	Тема 2. Оценка качества взрыва - как продукта горных работ. Методики оценки и способы измерений качества взрывных работ.	8	6	2	4	2	PO3, PO4
1.3.3	Тема 3. Оценка производительности и количества буровых станков, а также смесительно-зарядных машин.	6	6	2	4	0	PO3, PO4
1.3.4	Тема 4. Обоснование параметров буровзрывных работ на месторождениях, разрабатываемых открытым способом.	8	8	4	4	0	PO1, PO3, PO4
1.3.5	Тема 5. Особенности технологии изготовления взрывчатых веществ.	4	4	4	0	0	PO3, PO4
1.3.6	Тема 6. Теория химического превращения взрыва, детонации, выделения энергии взрыва.	4	4	4	0	0	PO3, PO4
1.3.7	Тема 7. Причины возникновения и разработка мероприятий по снижению негативного воздействия на этапе подготовки горных пород к выемке.	10	8	4	4	2	PO3, PO4

№ п/п	Наименование модулей (курсов)	Общая трудоемкость, ч	Всего контактн., ч	Контактные часы		СРС, ч	Результаты обучения
				Лекции	Практ. и семинарские занятия*		
1.4	Раздел 1.4. Планирование горных работ на месторождениях, разрабатываемых открытым способом.	44	34	20	14	10	
1.4.1	Тема 1. Обоснование направления развития горных работ. Понятие о режиме горных работ.	4	2	2	0	2	PO4, PO6
1.4.2	Тема 2. Принципы горно-геометрического анализа карьерных полей.	10	8	4	4	2	PO4, PO6
1.4.3	Тема 3. Методика горно-геометрического анализа.	10	8	4	4	2	PO4, PO6
1.4.4	Тема 4. Составление рационального календарного плана горных работ.	6	4	2	2	2	PO4, PO6
1.4.5	Тема 5. Краткая характеристика процесса планирования горных работ.	14	12	8	4	2	PO4, PO6
2.	Цифровые технологии в горном деле	208	148	44	104	60	
2.1	Раздел 2.1. Планирование и проектирование месторождений разрабатываемых открытым способом с использованием ГГИС.	160	116	32	84	44	
2.1.1	Тема 1. ГГИС для планирования горных работ. Обзор основных ГГИС на примере компании Полюс.	2	2	2	0	0	PO5, PO6
2.1.2	Тема 2. Принципы расчетов данных для планирования открытых горных работ.	16	12	8	4	4	PO5, PO6
2.1.3	Тема 3. Принципы подготовки вводных материалов для планирования.	14	8	8	0	6	PO5, PO6
2.1.4	Тема 4. Особенности работы в ГГИС Micromine.	56	46	6	40	10	PO5, PO6

№ п/п	Наименование модулей (курсов)	Общая трудоемкость, ч	Всего контактн., ч	Контактные часы		СРС, ч	Результаты обучения
				Лекции	Практ. и семинарские занятия*		
2.1.5	Тема 5. Подготовка материалов в Micromine для планирования горных работ.	14	10	2	8	4	PO5, PO6
2.1.6	Тема 6. Особенности работы в ГГИС MineSched.	16	10	2	8	6	PO5, PO6
2.1.7	Тема 7. Планирование горных работ в ГГИС MineSched	26	18	2	16	8	PO5, PO6
2.1.8	Тема 8. Визуализация сценария. Графическая визуализация плана горных работ	16	10	2	8	6	PO5, PO6
2.2	Раздел 2.2. Проектирование буровзрывных работ с использованием ГГИС.	44	28	8	20	16	
2.2.1	Тема 1. Моделирование развала взорванной горной массы.	14	10	2	8	4	PO5, PO6
2.2.2	Тема 2. Моделирование сейсмического действия от взрыва в ближней и дальней зонах на открытых горных выработках.	14	10	2	8	4	PO5, PO6
2.2.3	Тема 3. Моделирование фрагментации - куска.	10	6	2	4	4	PO5, PO6
2.2.4	Тема 4. Современные подходы проектирования технологии производства буровзрывных работ на примере компании Полюс.	6	2	2	0	4	PO4, PO6
2.3	Раздел 2.3. Диспетчеризация и автоматизация горных работ	4	4	4	0	0	
2.3.1	Тема 1. Диспетчеризация и оптимизация процесса добычи и буровзрывных работ с учетом текущего уровня автоматизации.	4	4	4	0	0	PO5, PO6

№ п/п	Наименование модулей (курсов)	Общая трудоемкость, ч	Всего контактн., ч	Контактные часы		СРС, ч	Результаты обучения
				Лекции	Практ. и семинарские занятия*		
3	Современные технологии производства горных работ на месторождениях, разрабатываемых открытым способом.	38	28	24	4	10	
3.1	Раздел 3.1. Современные технологии в горной промышленности.	26	22	18	4	4	
3.1.1	Тема 1. Передовые технологии производства горных работ в компании Полюс.	2	2	2	0	0	PO4, PO6
3.1.2	Тема 2. Мировой опыт производства горных работ.	2	2	2	0	0	PO4, PO6
3.1.3	Тема 3. Показатели полноты и качества извлечения полезного ископаемого из недр. Факторы влияющие на их образование.	6	4	4	0	2	PO4, PO6
3.1.4	Тема 4. Методы определения показателей полноты и качества минерального сырья на месторождениях, разрабатываемых открытым способом.	8	6	2	4	2	PO4, PO6
3.1.5	Тема 5. Методология управления качеством минерального сырья в рудопотоках.	4	4	4	0	0	PO4, PO6
3.1.6	Тема 6. Технология управления качеством минерального сырья.	4	4	4	0	0	PO4, PO6
3.2	Раздел 3.2. Анализ процессов производства буровзрывных работ.	12	6	6	0	6	
3.2.1	Тема 1. Проектирование буровзрывных работ на основе принципа "8 шагов".	4	2	2	0	2	PO3, PO4
3.2.2	Тема 2. Методика производства буровзрывных работ при специальной заоткоске уступов в предельном положении горных выработок.	4	2	2	0	2	PO3, PO4

№ п/п	Наименование модулей (курсов)	Общая трудоемкость, ч	Всего контактн., ч	Контактные часы		СРС, ч	Результаты обучения
				Лекции	Практ. и семинарские занятия*		
3.2.3	Тема 3. Методика расчёта БВР для вскрыши и руды исходя из районирования месторождения. Контроль качества ЭВВ.	4	2	2	0	2	РО3, РО4
4.	Нормативно-правовые и экономические аспекты производства горных работ на месторождениях, разрабатываемых открытым способом.	52	36	30	6	16	
4.1	Раздел 4.1. Основные требования производства горных работ в соответствии с законодательством РФ.	24	18	14	4	6	
4.1.1	Тема 1. Виды проектной документации, предусмотренной законодательством РФ для осуществления горных работ.	4	2	2	0	2	РО1
4.1.2	Тема 2. Требования к подготовке Планов горных работ.	6	4	4	0	2	РО1
4.1.3	Тема 3. Правила безопасности производства буровзрывных работ.	14	12	8	4	2	РО1
4.2	Раздел 4.2. Обоснование экономической эффективности горного производства в разрезе технологических переделов.	28	18	16	2	10	
4.2.1	Тема 1. Влияние затрат буровзрывных работ на остальные переделы, подходы к оптимизации затрат, методики поиска оптимальных затрат.	6	4	4	0	2	РО3
4.2.2	Тема 2. Оценка затрат с учетом комплексного подхода к обоснованию проектных решений.	6	4	4	0	2	РО3
4.2.3	Тема 3. Общие положения подготовки программ на опытно-промышленные и научно-исследовательские работы.	6	4	4	0	2	РО3

№ п/п	Наименование модулей (курсов)	Общая трудоем- кость, ч	Всего контактн., ч	Контактные часы		СРС, ч	Результаты обучения
				Лекции	Практ. и семинарские занятия*		
4.2.4	Тема 4. Управление проектами.	10	6	4	2	4	РО6
	Практика	16	10	0	10	6	РО1-РО6
	Итоговая аттестация	30	30	0	30	0	РО1-РО6

Примечание: \* количество часов по практическим и семинарским занятиям указано на каждую подгруппу.

В рамках реализации программы предусматривается деление группы на две подгруппы.

**Календарный учебный график**  
**дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки**  
**«Инженер по планированию и проектированию горных и буровзрывных работ**  
**на месторождениях, разрабатываемых открытым способом»**

Наименование модулей (курсов)	Неделя	Объем учебной нагрузки, ч.	Виды занятий (количество часов)			
			Лекция	Практ. и семинарские занятия*	СРС	Итоговый контроль
Методологические основы планирования и проектирования горных и буровзрывных работ	1–6	130	60	42	28	Зачет
Цифровые технологии в горном деле	6–14	208	44	104	60	Зачет
Современные технологии производства горных работ на месторождениях, разрабатываемых открытым способом	23–27	38	24	4	10	Зачет
Нормативно-правовые и экономические аспекты производства горных работ на месторождениях, разрабатываемых открытым способом	27–31	52	30	6	16	Зачет
Практика	14-23	16	0	10	6	Зачет
Итоговая аттестация	32	30	0	30	0	Защита итоговой аттестационной работы

Примечание: \* количество часов по практическим и семинарским занятиям указано на каждую подгруппу.  
В рамках реализации программы предусматривается деление группы на две подгруппы.

## **II. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

### **2.1. Формы аттестации, оценочные материалы, методические материалы**

Программа предусматривает проведение текущей и итоговой аттестации. Текущая аттестация слушателей проводится на основе оценки активности и участия в дискуссиях в ходе занятий, а также качества выполнения заданий в электронном обучающем курсе.

Методические материалы, необходимые для выполнения текущих заданий, представлены в соответствующих элементах электронного обучающего курса и включают описание задания, методические рекомендации по его выполнению, критерии оценивания.

Итоговая аттестационная работа выполняется индивидуально в форме проектной работы.

Итоговой аттестационной работой является защита итоговой аттестационной работы, которая проходит в синхронном или асинхронном форматах.

### **2.2. Требования и содержание итоговой аттестации**

К итоговой аттестации допускаются слушатели, выполнившие учебный план программы, домашние задания в каждом модуле, выборочно проверяемые на онлайн-практиках с участием представителей компании ПАО «Полюс», и получившие не менее 65 % правильных ответов в совокупности тестирования по лекциям программы по каждому модулю.

Аттестация проводится в виде зачета по модулям программы и защиты итоговой аттестационной работы – проекта.

Слушатель предоставляет результат выполненной работы в формате PDF, оформленной в соответствии с методическими рекомендациями и отвечающей требованиям к содержанию итоговой аттестационной работы. Документ прикрепляется в электронный курс LMS Moodle.

Основанием для аттестации является письменная работа с устной защитой.

Итоговая аттестация по программе – защита итоговой аттестационной работы проходит в синхронном формате.

Основная цель итоговой аттестационной работы (ИАР) – выполнить работу, демонстрирующую уровень подготовленности к самостоятельной профессиональной деятельности.

#### **Требования к итоговой аттестационной работе**

1. Грамотное и качественное выполнение и доработка практических и самостоятельных заданий, выполняемых по мере прохождения программы, которые включены в итоговую аттестационную работу.
2. Полное соблюдение требований к построению текстового документа.
3. Сдача документа в формате pdf с подписями слушателя и научного руководителя на титульном листе.

## Критерии оценивания итоговой аттестационной работы

Критерий	Показатели выполнения	Баллы (мин/макс)
Содержание работы	Структура введения соответствует полноте необходимой для максимального раскрытия актуальности исследования	0/1
	Содержание геолого-промышленной части адекватно представленному месторождению полезных ископаемых	0/1
	Обоснованы методы и приемы разработки месторождения в горной части	0/1
	Грамотная интерпретация полученных результатов в специальной части	0/1
	Экономическая часть соответствует результатам исследования	0/1
	Содержание охраны труда и техники безопасности соответствует нормативной базе	0/1
	Заключение работы полностью соответствует задачам исследования	0/1
Доклад/защита работы	Выступление соответствует требованиям публичной речи: материал изложен точно, доступно	0/1
	Презентация оформлена в деловом стиле. Информация представлена в виде тезисов, цитат	0/1
	Получены ответы на вопросы, заданные членами аттестационной комиссии	0/1
<b>Всего</b>		<b>10 баллов</b>

Оценка «отлично» ставится, если слушатель набрал **9–10 баллов**.

Оценка «хорошо» ставится, если слушатель набрал **7–8 баллов**.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если слушатель набрал **5–6 баллов**.

Итоговая аттестационная работа защищается в синхронном формате перед аттестационной комиссией, с участием представителей компании ПАО «Полюс»; работа представляется с помощью устного доклада и демонстрации презентации. Защита итоговой аттестационной работы является обязательной.

### Требования к устному докладу в режиме синхронной защиты

1. Приветствие, обращение к членам комиссии и представление (как зовут, где слушатель учится и чем планирует заниматься), представление научного руководителя.
2. Представление аттестационной работы.
3. Анализ результатов работы.
4. Заключение.

Продолжительность выступления – 7–8 минут.

По результатам защиты итоговой работы аттестационная комиссия принимает решение о предоставлении слушателям по результатам освоения дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки права заниматься профессиональной деятельностью в сфере планирования, проектирования, производства буровзрывных и горных работ на горнодобывающих предприятиях с открытым способом добычи полезного ископаемого и выдаче диплома о профессиональной переподготовке.

### III. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. План учебной деятельности

Результаты обучения	Учебные действия/ формы текущего контроля	Используемые ресурсы/ инструменты/технологии
РО1. Разрабатывать разрешительную документацию производства буровзрывных работ на месторождениях, разрабатываемых открытым способом	Изучение учебных материалов, тестирование, обсуждение. Взаимная оценка и рецензирование итоговых заданий разбор кейсов компании ПАО «Полус»	Материалы электронного курса в системе электронного обучения. Сервисы видеоконференций
РО2. Применять методы анализа и знания закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи	Изучение учебных материалов, тестирование, обсуждение. Взаимная оценка и рецензирование итоговых заданий разбор кейсов компании ПАО «Полус»	Материалы электронного курса в системе электронного обучения. Сервисы видеоконференций
РО3. Анализировать влияние эффективности взрывных работ на производительность, безопасность труда и экономические показатели при добыче полезных ископаемых	Изучение учебных материалов, тестирование, обсуждение. Взаимная оценка и рецензирование итоговых заданий разбор кейсов компании ПАО «Полус»	Материалы электронного курса в системе электронного обучения. Сервисы видеоконференций
РО4. Выполнять комплексное обоснование технологии и процессов открытых горных работ	Изучение учебных материалов, тестирование, обсуждение. Взаимная оценка и рецензирование итоговых заданий разбор кейсов компании ПАО «Полус»	Материалы электронного курса в системе электронного обучения. Сервисы видеоконференций
РО5. Работать с программным обеспечением специального назначения и моделирования горных объектов в ГГИС	Изучение учебных материалов, тестирование, обсуждение. Взаимная оценка и рецензирование итоговых заданий разбор кейсов компании ПАО «Полус»	Материалы электронного курса в системе электронного обучения. Сервисы видеоконференций
РО6. Планировать производственные процессы на месторождениях, разрабатываемых открытым способом	Изучение учебных материалов, тестирование, обсуждение. Взаимная оценка и рецензирование итоговых заданий разбор кейсов компании ПАО «Полус»	Материалы электронного курса в системе электронного обучения. Сервисы видеоконференций

### 3.2. Виды и содержание самостоятельной работы

Выполнение самостоятельной работы слушателями предполагается в дистанционном режиме в рамках электронного курса. Самостоятельно слушателями изучаются представленные кейсы с лучшими практиками производства добычных работ на карьерах, дополнительные ссылки и материалы по темам курса, а также краткие резюмирующие материалы, дополнительные инструкции в различных форматах (видео, скринкасты, подкасты, интерактивные справочники, текстовые пояснения).

#### Расшифровка видов контактной и самостоятельной работы

Традиционные виды работ	Контактная работа		СРС
	синхронная	асинхронная	
Теоретические материалы	Интерактивная лекция	Видео-лекция+тест+форум	Видеоматериалы. Текстовые материалы. Тесты
Практические аспекты дисциплины	Практические занятия (фронтальные, групповые форматы работы). Мастер-классы	Задания с обратной связью от преподавателя. Задания на взаимное комментирование/рецензирование (peer-to-peer). Виртуальные лабораторные работы с обратной связью	Виртуальные практические работы или задания с автоматическим контролем
Консультации	Консультации в вебинаре	Консультации на форуме	Часто задаваемые вопросы
Итоговая аттестация	Защита работы очно	Консультации	Подготовка итогового проекта/задания

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**модуля «Методологические основы планирования и проектирования**  
**горных и буровзрывных работ»**

### **1. Аннотация**

Данный модуль затрагивает теоретические и практические вопросы в области основ планирования и проектирования горных и буровзрывных работ. В рамках данного модуля слушатели знакомятся с основными процессами открытых горных работ; методами, используемыми для контроля устойчивости бортов на месторождениях; особенностями проектирования и планирования буровзрывных и горных работ, касающимися осуществления профессиональной деятельности.

#### **Цель модуля (результаты обучения)**

По окончании обучения на данном модуле слушатели будут способны:

- Разрабатывать разрешительную документацию производства буровзрывных работ на месторождениях, разрабатываемых открытым способом.
- Применять методы анализа и знания закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи.
- Анализировать влияние эффективности взрывных работ на производительность, безопасность труда и экономические показатели при добыче полезных ископаемых.
- Выполнять комплексное обоснование технологии и процессов открытых горных работ.
- Планировать производственные процессы на месторождениях, разрабатываемых открытым способом.

Модуль может рассматриваться как один из курсов программы профессиональной переподготовки «Инженер по планированию и проектированию горных и буровзрывных работ на месторождениях, разрабатываемых открытым способом».

### **2. Содержание**

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Модуль 1. Методологические основы планирования и проектирования горных и буровзрывных работ			
Раздел 1.1. Основные процессы открытых горных работ, в рамках принятия инженерных решений.			
Тема 1. Особенности освоения месторождений, разрабатываемых открытым способом (2 ч.)	Какие существуют особенности разработки месторождений, разрабатываемых	-	-

	открытым способом (2 ч.)		
Тема 2. Процессы открытых горных работ (14 ч.)	Основные термины и определения предметной области (6 ч.)	Индивидуальная работа. Определение способа разработки месторождения (4 ч.).	Изучение теоретических материалов, самостоятельная работа с терминами и определениями (4 ч.).
Тема 3. Ключевые принципы взаимосвязи основного горного оборудования на месторождениях, разрабатываемых открытым способом (6 ч.).	Представлена взаимосвязь горного оборудования необходимого для производства основных технологических операций (2 ч.)	-	Знакомство с материалами в LMS Moodle (4 ч.).
Раздел 1.2. Контроль устойчивости бортов на месторождениях, разрабатываемых открытым способом.			
Тема 1. Деформация горных пород (4 ч.)	Основные геомеханические процессы (2 ч.)	Индивидуальная работа. Определение физико-механических свойств горных пород (2 ч.)	-
Тема 2. Рейтинговая классификация массивов горных пород (4 ч.)	Представлена классификация массивов горных пород, позволяющая принимать инженерные решения (2 ч.)	Индивидуальная работа (2 ч.)	-
Тема 3. Геотехническая модель месторождения (8 ч.)	Принципы и методы построения геомеханической модели месторождений (2 ч.).	Индивидуальная работа. Построение геомеханической модели в соответствии с нормативно-правовой базой (2 ч.)	Изучение теоретических материалов, самостоятельная работа в LMS Moodle (4 ч.).

Тема 4. Меры контроля устойчивости откосных сооружений (4 ч.)	Рассмотрены меры контроля устойчивости откосных сооружений (2 ч.).	Индивидуальная работа. Разработка мероприятий для обеспечения устойчивости откосных сооружений (2 ч.)	-
Раздел 1.3. Проектирование производства буровзрывных работ.			
Тема 1. Современный уровень техники и технологии бурения взрывных скважин на открытых горных работах (4 ч.).	Рассмотрены современные подходы к технологии производства буровзрывных работ (2 ч.).	-	
Тема 2. Оценка качества взрыва - как продукта горных работ. Методики оценки и способы измерений качества взрывных работ (8 ч.)	Представлены методики оценки и способы измерений качества взрывных работ (2 ч.).	Индивидуальная работа. Расчет и оценка качества взрывных работ (4 ч.).	Изучение теоретических материалов, самостоятельная работа в LMS Moodle (2 ч.).
Тема 3 . Оценка производительности и количества буровых станков, а также смесительно-зарядных машин (6 ч.).	Представлены методики оценки производительности и количества основной техники задействованной при буровзрывных работах (2 ч.).	Индивидуальная работа. Расчет производительности и количества техники при буровзрывных работах (4 ч.).	-
Тема 4. Обоснование параметров буровзрывных работ на месторождениях, разрабатываемых открытым способом (8 ч.).	Рассмотрены основные параметры буровзрывных работ на месторождениях, влияющие на все остальные процессы горных работ (4 ч.).	Индивидуальная работа. Расчет параметров буровзрывных работ на месторождениях (4 ч.).	-
Тема 5. Особенности технологии изготовления взрывчатых веществ (4 ч.).	Методика изготовления взрывчатых веществ (4 ч.).	-	-
Тема 6. Теория химического превращения взрыва, детонации, выделения энергии взрыва (4 ч.).	Рассмотрена основная теория химического превращения взрыва, детонации, выделения энергии взрыва (4 ч.)	-	-

Тема 7. Причины возникновения и разработка мероприятий по снижению негативного воздействия на этапе подготовки горных пород к выемке (10 ч.)	Описание причин возникновения негативного воздействия на атмосферу, грунтовые воды и т.д. при подготовке горных пород к выемке. Мероприятия по снижению негативного воздействия (4 ч.).	Индивидуальная работа. Расчет и оценка количества выбросов при буровзрывных работах. Разработка мероприятий по снижению негативного воздействия (4 ч.).	Поиск примеров мероприятий по снижению негативного воздействия, анализ ошибок в использовании существующих. Знакомство с материалами (2 ч.).
Раздел 1.4. Планирование горных работ на месторождениях, разрабатываемых открытым способом.			
Тема 1. Обоснование направления развития горных работ. Понятие о режиме горных работ (4 ч.)	Представлены направления развития горных работ. Основные термины и определения о режиме горных работ (2 ч.)	-	Изучение теоретических материалов, самостоятельная работа в LMS Moodle (2 ч.).
Тема 2. Принципы горно-геометрического анализа карьерных полей (10 ч.).	Описаны основные принципы горно-геометрического анализа карьерных полей (4 ч.).	Индивидуальная работа. Выполнение горно-геометрического анализа карьерных полей (4 ч.).	Изучение теоретических материалов, самостоятельная работа в LMS Moodle (2 ч.).
Тема 3. Методика горно-геометрического анализа (10 ч.).	Рассмотрена методика горно-геометрического анализа (4 ч.).	Индивидуальная работа. Выполнение горно-геометрического анализа карьерных полей (4 ч.).	Изучение теоретических материалов, самостоятельная работа в LMS Moodle (2 ч.).
Тема 4. Составление рационального календарного плана горных работ (6 ч.).	Рассмотрено понятие рационального календарного плана горных работ (2 ч.).	Индивидуальная работа. Разработка календарного плана горных работ (2 ч.).	Изучение теоретических материалов, самостоятельная работа в LMS Moodle (2 ч.).
Тема 5. Краткая характеристика процесса планирования горных работ (14 ч.).	Основы планирования горных работ на месторождениях, разрабатываемых открытым способом (8 ч.).	Индивидуальная работа. Разработка календарного плана горных работ (4 ч.).	Изучение теоретических материалов, самостоятельная работа в LMS Moodle (2 ч.).

### 3. Условия реализации программы модуля

#### Материально-технические условия реализации программы

Синхронные занятия реализуются на базе инструментов видеоконференцсвязи и включают в себя семинарские занятия, сочетающие в себе ответы на вопросы, связанные с материалом лекции, в формате дискуссий,

а также групповую и индивидуальную работу. Для проведения синхронных занятий (вебинаров со спикерами) применяется программа видеоконференцсвязи SberJazz. В качестве площадок для совместной синхронной и асинхронной работы будут использованы комнаты в видеоконференцсвязи SberJazz, виртуальные доски и Yandex-сервисы.

### **Организационно-педагогические условия реализации программы**

Обучение по программе реализовано в формате смешанного обучения, с применением активных технологий совместного обучения в электронной среде (синхронные и асинхронные занятия). Лекционный материал представляется в очном формате, записей занятий, текстовых материалов, презентаций, размещаемых в LMS Moodle. Данные материалы сопровождаются заданиями и дискуссиями.

### **Учебно-методическое и информационное обеспечение программы модуля**

Программа может быть реализована как очно, так и заочно, в том числе, с применением дистанционных образовательных технологий. Она включает занятия лекционного типа, интерактивные формы обучения, семинарские, мастер-классы, активные и ситуативные методы обучения.

По данному курсу имеется электронный курс в LMS Moodle. Обучающиеся могут дополнить представленные материалы, подключая к учебной работе иные источники информации, освещающие обсуждаемые проблемы.

### **Содержание комплекта учебно-методических материалов**

По данному модулю программы имеется электронный курс в LMS Moodle, который содержит: систему навигации по программе (учебно-тематический план, интерактивный график работы по программе, сведения о результатах обучения, о преподавателях программы, чат для объявлений и вопросов преподавателям), набор видеолекций, презентации к лекциям, набор ссылок на внешние образовательные ресурсы и инструменты, систему заданий с подробными инструкциями, списки основной и дополнительной литературы. В электронном курсе реализована система обратной связи, а также онлайн-площадки для взаимного обучения.

### **Литература**

#### *Основная литература:*

1. Трубецкой, К.Н. Проектирование карьеров. Учебник / Трубецкой К.Н., Краснянский Г.Л., Хронин В.В., Коваленко В.С. – 3-е изд., перераб. – Высшая Школа, Москва, 2009. - 694 стр.
2. Ржевский, В.В. Открытые горные работы. Часть 1. Производственные процессы [Текст]: Учебник для вузов – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1985. – 509 с.

3. Ржевский, В.В. Открытые горные работы. Часть 2. Технология и комплексная механизация [Текст]: Учебник для вузов – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1985. – 549 с.

4. Кутузов Б.Н. Разрушение горных пород взрывом [Текст]: Учебник для вузов. – М.: Изд-во МГИ, 1992. – 516 с.

5. Методические рекомендации по организации контактной работы в ЭИОС СФУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=26059>

*Дополнительная литература:*

1. Мирзаев, Г.Г. Экология горного производства [Текст]: Учебник для вузов / Г.Г. Мирзаев, Б.А. Иванов, В.М. Щербаков. – М.: Недра, 1991. – 320 с.

2. Томаков, П.И. Экология и охрана природы при открытых горных работах [Текст] / П.И. Томаков, В.С. Коваленко, А.М. Михайлов, А.Т. Калашников. – М.: Изд-во МГГУ, 1994. – 418 с.

#### **4. Оценка качества освоения программы модуля (формы аттестации, оценочные и методические материалы)**

**Форма аттестации по модулю** — зачет за выполненные практические задания и за выполненные тесты к лекциям, при условии набора не менее 65 % из 100 верных ответов.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

## модуля «Цифровые технологии в горном деле»

### 1. Аннотация

Данный модуль затрагивает теоретические и практические вопросы в области планирование и проектирование месторождений, разрабатываемых открытым способом с использованием ГГИС. В рамках данного модуля слушатели знакомятся с программными комплексами для планирования и проектирования горных и буровзрывных работ на месторождениях, касающимися осуществления профессиональной деятельности.

#### Цель модуля (результаты обучения)

По окончании обучения на данном модуле слушатели будут способны:

- Работать с программным обеспечением специального назначения и моделирования горных объектов в ГГИС.
- Планировать производственные процессы на месторождениях, разрабатываемых открытым способом.

Модуль может рассматриваться как один из курсов программы профессиональной переподготовки «Инженер по планированию и проектированию горных и буровзрывных работ на месторождениях, разрабатываемых открытым способом».

### 2. Содержание

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Модуль 2. Цифровые технологии в горном деле			
Раздел 2.1. Планирование и проектирование месторождений разрабатываемых открытым способом с использованием ГГИС.			
Тема 1. ГГИС для планирования горных работ. Обзор основных ГГИС на примере компании Полюс (2 ч.)	Рассмотрены основные программные комплексы для планирования и проектирования месторождений на примере компании Полюс (2 ч.)	-	-
Тема 2. Принципы расчетов данных для планирования открытых горных работ (16 ч.)	Основные принципы расчетов данных для планирования открытых горных работ (8 ч.)	Индивидуальная работа. Расчет по представленным данным для планирования горных работ (4 ч.).	Изучение теоретических материалов, самостоятельная работа в LMS Moodle и Micromine (4 ч.).

Тема 3. Принципы подготовки вводных материалов для планирования (14 ч.).	Представлены принципы подготовки вводных материалов для планирования (8 ч.)	-	Изучение теоретических материалов, самостоятельная работа в LMS Moodle и Micromine (4 ч.).
Тема 4. Особенности работы в ГГИС Micromine (56 ч.).	Рассмотрены особенности работы в ГГИС Micromine (6 ч.).	Индивидуальная работа. Работа в Micromine (40 ч.).	Изучение теоретических материалов, самостоятельная работа в LMS Moodle и Micromine (10 ч.).
Тема 5. Подготовка материалов в Micromine для планирования горных работ (14 ч.).	Описание подготовки материалов в Micromine для планирования горных работ (2 ч.).	Индивидуальная работа. Работа в Micromine (8 ч.).	Изучение теоретических материалов, самостоятельная работа в LMS Moodle и Micromine (4 ч.).
Тема 6. Особенности работы в ГГИС MineSched (16 ч.).	Рассмотрены особенности работы в ГГИС MineSched (2 ч.)	Индивидуальная работа. Работа в MineSched (8 ч.).	Изучение теоретических материалов, самостоятельная работа в LMS Moodle и MineSched (6 ч.).
Тема 7. Планирование горных работ в ГГИС MineSched (26 ч.).	Представлены принципы планирования горных работ в ГГИС MineSched (2 ч.)	Индивидуальная работа. Работа в MineSched (16 ч.).	Изучение теоретических материалов, самостоятельная работа в LMS Moodle и MineSched (8 ч.).
Тема 8. Визуализация сценария. Графическая визуализация плана горных работ (16 ч.).	Представлена визуализация сценария, а также графическая визуализация плана горных работ (2 ч.).	Индивидуальная работа. Работа по графической визуализации плана горных работ (8 ч.).	Изучение теоретических материалов, самостоятельная работа (6 ч.).
<b>Раздел 2.2. Проектирование буровзрывных работ с использованием ГГИС.</b>			
Тема 1. Моделирование развала взорванной горной массы (14 ч.)	Рассмотрены принципы моделирования развала взорванной горной массы (2 ч.)	Индивидуальная работа. Моделирование развала взорванной горной массы (8 ч.)	Изучение теоретических материалов, самостоятельная работа (4 ч.).

Тема 2. Моделирование сейсмического действия от взрыва в ближней и дальней зонах на открытых горных выработках (14 ч.)	Рассмотрены принципы моделирования сейсмического действия от взрыва в ближней и дальней зонах на открытых горных выработках (2 ч.)	Индивидуальная работа. Моделирование сейсмического действия от взрыва (8 ч.)	Изучение теоретических материалов, самостоятельная работа (4 ч.).
Тема 3. Моделирование фрагментации – куска (10 ч.).	Принципы моделирования фрагментации – куска (2 ч.).	Индивидуальная работа. Моделирование фрагментации – куска с использованием ГГИС (4 ч.)	Изучение теоретических материалов, самостоятельная работа (4 ч.).
Тема 4. Современные подходы проектирования технологии производства буровзрывных работ на примере компании Полюс (6 ч.).	Представлены подходы к проектированию технологии производства буровзрывных работ на примере Полюс (2 ч.).	-	-
<b>Раздел 2.3. Диспетчеризация и автоматизация горных работ</b>			
Тема 1. Диспетчеризация и оптимизация процесса добычи и буровзрывных работ с учетом текущего уровня автоматизации (4 ч.).	Рассмотрены современные подходы к диспетчеризации и оптимизации процесса добычи и буровзрывных работ (4 ч.).	-	Знакомство с материалами в LMS Moodle (4 ч.).

### **3. Условия реализации программы модуля**

#### **Материально-технические условия реализации программы**

Синхронные занятия реализуются на базе инструментов видеоконференцсвязи и включают в себя семинарские занятия, сочетающие в себе ответы на вопросы, связанные с материалом лекции, в формате дискуссий, а также групповую и индивидуальную работу. Для проведения синхронных занятий (вебинаров со спикерами) применяется программа видеоконференцсвязи SberJazz. В качестве площадок для совместной синхронной и асинхронной работы будут использованы комнаты в видеоконференцсвязи SberJazz, виртуальные доски и Yandex-сервисы.

#### **Организационно-педагогические условия реализации программы**

Обучение по программе реализовано в формате смешанного обучения, с применением активных технологий совместного обучения в электронной среде

(синхронные и асинхронные занятия). Лекционный материал представляется в очном формате, записей занятий, текстовых материалов, презентаций, размещаемых в LMS Moodle. Данные материалы сопровождаются заданиями и дискуссиями.

### **Учебно-методическое и информационное обеспечение программы модуля**

Программа может быть реализована как очно, так и заочно, в том числе, с применением дистанционных образовательных технологий. Она включает занятия лекционного типа, интерактивные формы обучения, семинарские, мастер-классы, активные и ситуативные методы обучения.

По данному курсу имеется электронный курс в LMS Moodle. Обучающиеся могут дополнить представленные материалы, подключая к учебной работе иные источники информации, освещающие обсуждаемые проблемы.

### **Содержание комплекта учебно-методических материалов**

По данному модулю программы имеется электронный курс в LMS Moodle, который содержит: систему навигации по программе (учебно-тематический план, интерактивный график работы по программе, сведения о результатах обучения, о преподавателях программы, чат для объявлений и вопросов преподавателям), набор видеолекций, презентации к лекциям, набор ссылок на внешние образовательные ресурсы и инструменты, систему заданий с подробными инструкциями, списки основной и дополнительной литературы. В электронном курсе реализована система обратной связи, а также онлайн-площадки для взаимного обучения.

### **Литература**

1. Трубецкой, К.Н. Проектирование карьеров. Учебник / Трубецкой К.Н., Краснянский Г.Л., Хронин В.В., Коваленко В.С. – 3-е изд., перераб. – Высшая Школа, Москва, 2009. – 694 стр.

2. Коробейников, А.Ф. Теоретические основы моделирования месторождений полезных ископаемых. [Текст]: Учебник для вузов – 2-е изд., перераб. и доп. – Издательство Томского Политехнического Университета, Томск, 2009 г. – 183 стр.

3. Методические рекомендации. Условное моделирование в Micromine. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.micromine.com](http://www.micromine.com)

4. Методические рекомендации по организации контактной работы в ЭИОС СФУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=26059>.

#### **4. Оценка качества освоения программы модуля (формы аттестации, оценочные и методические материалы)**

**Форма аттестации по модулю** — зачет за выполненные практические задания и за выполненные тесты к лекциям, при условии набора не менее 65 % из 100 верных ответов.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

## модуля «Современные технологии производства горных работ на месторождениях, разрабатываемых открытым способом»

### 1. Аннотация

Данный модуль затрагивает теоретические и практические вопросы в области современных технологий производства горных работ на месторождениях, разрабатываемых открытым способом. В рамках данного модуля слушатели знакомятся с передовыми технологиями производства горных и буровзрывных работ, в том, числе на примере компании Полюс, касающимися осуществления профессиональной деятельности.

#### **Цель модуля (результаты обучения)**

По окончании обучения на данном модуле слушатели будут способны:

- Анализировать влияние эффективности взрывных работ на производительность, безопасность труда и экономические показатели при добыче полезных ископаемых.
- Выполнять комплексное обоснование технологии и процессов открытых горных работ.
- Планировать производственные процессы на месторождениях, разрабатываемых открытым способом.

Модуль может рассматриваться как один из курсов программы профессиональной переподготовки «Инженер по планированию и проектированию горных и буровзрывных работ на месторождениях, разрабатываемых открытым способом».

### 2. Содержание

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Модуль 3. Современные технологии производства горных работ на месторождениях, разрабатываемых открытым способом			
Раздел 3.1. Современные технологии в горной промышленности.			
Тема 1. Передовые технологии производства горных работ в компании Полюс (2 ч.).	Рассмотрены передовые технологии производства горных работ в компании Полюс (2 ч.).	-	-
Тема 2. Мировой опыт производства горных работ (2 ч.).	Представлен мировой опыт производства горных работ (2 ч.).	-	-
Тема 3. Показатели полноты и качества извлечения полезного ископаемого из недр.	Рассмотрены основные показатели полноты и качества извлечения полезного ископаемого	-	Знакомство с материалами в LMS Moodle (2 ч.).

Факторы влияющие на их образование (6 ч.).	из недр, а также факторы влияющие на их образование (4 ч.).		
Тема 4. Методы определения показателей полноты и качества минерального сырья на месторождениях разрабатываемых открытым способом (8 ч.).	Представлены методы определения показателей полноты и качества минерального сырья (2 ч.).	Индивидуальная работа. Расчет потерь и разубоживания полезного ископаемого (4 ч.)	Знакомство с материалами в LMS Moodle (2 ч.).
Тема 5. Методология управления качеством минерального сырья в рудопотоках (4 ч.).	Представлена методология управления качеством минерального сырья в рудопотоках на примере ведущих горнодобывающих компаний Мира (4 ч.).	-	-
Тема 6. Технология управления качеством минерального сырья (4 ч.).	Рассмотрена технология управления качеством минерального сырья (4 ч.)	-	-
Раздел 3.2. Анализ процессов производства буровзрывных работ.			
Тема 1. Проектирование буровзрывных работ на основе принципа «8 шагов» (4 ч.).	Представлены основные принципы проектирования буровзрывных работ на основе «8 шагов» (2 ч.).	-	Знакомство с материалами в LMS Moodle (2 ч.).
Тема 2. Методика производства буровзрывных работ при специальной заоткоске уступов в предельном положении горных выработок (4 ч.).	Рассмотрена методика производства буровзрывных работ при специальной заоткоске уступов в предельном положении горных выработок (2 ч.)	-	Знакомство с материалами в LMS Moodle (2 ч.).
Тема 3. Методика расчёта БВР для вскрыши и руды исходя из районирования месторождения. Контроль качества ЭВВ (4 ч.).	Представлена методика расчёта БВР для вскрыши и руды исходя из районирования месторождения, а также контроль качества ЭВВ (2 ч.).	-	Знакомство с материалами в LMS Moodle (2 ч.).

### **3. Условия реализации программы модуля**

#### **Материально-технические условия реализации программы**

Синхронные занятия реализуются на базе инструментов видеоконференцсвязи и включают в себя семинарские занятия, сочетающие в себе ответы на вопросы, связанные с материалом лекции, в формате дискуссий, а также групповую и индивидуальную работу. Для проведения синхронных занятий (вебинаров со спикерами) применяется программа видеоконференцсвязи SberJazz. В качестве площадок для совместной синхронной и асинхронной работы будут использованы комнаты в видеоконференцсвязи SberJazz, виртуальные доски и Yandex-сервисы.

#### **Организационно-педагогические условия реализации программы**

Обучение по программе реализовано в формате смешанного обучения, с применением активных технологий совместного обучения в электронной среде (синхронные и асинхронные занятия). Лекционный материал представляется в очном формате, записей занятий, текстовых материалов, презентаций, размещаемых в LMS Moodle. Данные материалы сопровождаются заданиями и дискуссиями.

#### **Учебно-методическое и информационное обеспечение программы модуля**

Программа может быть реализована как очно, так и заочно, в том числе, с применением дистанционных образовательных технологий. Она включает занятия лекционного типа, интерактивные формы обучения, семинарские, мастер-классы, активные и ситуативные методы обучения.

По данному курсу имеется электронный курс в LMS Moodle. Обучающиеся могут дополнить представленные материалы, подключая к учебной работе иные источники информации, освещающие обсуждаемые проблемы.

#### **Содержание комплекта учебно-методических материалов**

По данному модулю программы имеется электронный курс в LMS Moodle, который содержит: систему навигации по программе (учебно-тематический план, интерактивный график работы по программе, сведения о результатах обучения, о преподавателях программы, чат для объявлений и вопросов преподавателям), набор видеолекций, презентации к лекциям, набор ссылок на внешние образовательные ресурсы и инструменты, систему заданий с подробными инструкциями, списки основной и дополнительной литературы. В электронном курсе реализована система обратной связи, а также онлайн-площадки для взаимного обучения.

## Литература

1. Певзнер, М.Е. Горное дело и охрана окружающей среды: учеб. для вузов. / Певзнер М. Е., Малышев А. А., Мельков А. Д., Ушань В. П. – 3-е изд. – М. : МГГУ, 2001. – 300 с.
2. Харченко, В.А. Рациональное природопользование в горной промышленности / под ред. Харченко В.А. – 3-е изд. – М. : Изд-во МГГУ, 2000. – 444 с.
3. Зарайский, В.Н. Рациональное использование и охрана недр на горнодобывающих предприятиях / Зарайский В.Н., Стрельцов В.И. – М.: Недра, 1987. – 293 с.
4. Юматов, Б.П. Нормирование и планирование полноты и качества выемки руды на карьерах / Юматов Б.П., Секисов Г.В., Буянов М.И. – М.: Недра, 1987. – 183 с.
5. Методические рекомендации по организации контактной работы в ЭИОС СФУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=26059>.

### **4. Оценка качества освоения программы модуля (формы аттестации, оценочные и методические материалы)**

**Форма аттестации по модулю** — зачет за выполненные практические задания и за выполненные тесты к лекциям, при условии набора не менее 65 % из 100 верных ответов.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**модуля «Нормативно-правовые и экономические аспекты**  
**производства горных работ на месторождениях, разрабатываемых**  
**открытым способом»**

### 1. Аннотация

Данный модуль затрагивает теоретические и практические вопросы в области нормативно-правового и экономического аспекта производства горных работ на месторождениях, полезных ископаемых. В рамках данного модуля слушатели знакомятся с нормативно-правовой базой производства буровзрывных и горных работ, а также с экономическими показателями производства горных и буровзрывных работ, касающимися осуществления профессиональной деятельности.

#### **Цель модуля (результаты обучения)**

По окончании обучения на данном модуле слушатели будут способны:

- Разрабатывать разрешительную документацию производства буровзрывных работ на месторождениях, разрабатываемых открытым способом.
- Анализировать влияние эффективности взрывных работ на производительность, безопасность труда и экономические показатели при добыче полезных ископаемых.
- Планировать производственные процессы на месторождениях, разрабатываемых открытым способом.

Модуль может рассматриваться как один из курсов программы профессиональной переподготовки «Инженер по планированию и проектированию горных и буровзрывных работ на месторождениях, разрабатываемых открытым способом».

### 2. Содержание

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
4. Нормативно-правовые и экономические аспекты производства горных работ на месторождениях, разрабатываемых открытым способом			
Раздел 4.1. Основные требования производства горных работ в соответствии с законодательством РФ.			
Тема 1. Виды проектной документации, предусмотренной законодательством РФ для осуществления горных работ (4 ч.).	Рассмотрены основные виды проектной документации, предусмотренной законодательством РФ для осуществления горных работ (2 ч.).	-	Изучение теоретических материалов, самостоятельная работа с терминами и определениями (2 ч.).

Тема 2. Требования к подготовке Планов горных работ (6 ч.).	Представлены требования к подготовке Планов горных работ и их согласование (4 ч.).	-	Изучение теоретических материалов, самостоятельная работа с терминами и определениями (2 ч.).
Тема 3. Правила безопасности производства буровзрывных работ (14 ч.).	Представлены правила безопасности производства буровзрывных работ на месторождениях, полезны ископаемых (8 ч.)	Индивидуальная работа (4 ч.)	Изучение теоретических материалов, самостоятельная работа с терминами и определениями (2 ч.).
Раздел 4.2. Обоснование экономической эффективности горного производства в разрезе технологических переделов.			
Тема 1. Влияние затрат буровзрывных работ на остальные переделы, подходы к оптимизации затрат, методики поиска оптимальных затрат (6 ч.).	Рассмотрено влияние затрат буровзрывных работ на остальные переделы, подходы к оптимизации затрат, а также методики поиска оптимальных затрат (4 ч.).	-	Изучение теоретических материалов, самостоятельная работа с терминами и определениями (2 ч.).
Тема 2. Оценка затрат с учетом комплексного подхода к обоснованию проектных решений (6 ч.).	Представлена оценка затрат с учетом комплексного подхода к обоснованию проектных решений (4 ч.).	-	Изучение теоретических материалов, самостоятельная работа с терминами и определениями (2 ч.).
Тема 3. Общие положения подготовки программ на опытно-промышленные и научно-исследовательские работы (6 ч.).	Рассмотрены общие положения подготовки программ на опытно-промышленные и научно-исследовательские работы (4 ч.).	-	Изучение теоретических материалов, самостоятельная работа с терминами и определениями (2 ч.).
Тема 4. Управление проектами (10 ч.).	Представлена методы и приемы управления проектами (4 ч.).	Индивидуальная работа. Применение методов по управлению проектов на горных предприятиях (2 ч.)	Дистанционный курс от компании Полус (4 ч.).

### **3. Условия реализации программы модуля**

#### **Материально-технические условия реализации программы**

Синхронные занятия реализуются на базе инструментов видеоконференцсвязи и включают в себя семинарские занятия, сочетающие в себе ответы на вопросы, связанные с материалом лекции, в формате дискуссий, а также групповую и индивидуальную работу. Для проведения синхронных занятий (вебинаров со спикерами) применяется программа видеоконференцсвязи SberJazz. В качестве площадок для совместной синхронной и асинхронной работы будут использованы комнаты в видеоконференцсвязи SberJazz, виртуальные доски и Yandex-сервисы.

#### **Организационно-педагогические условия реализации программы**

Обучение по программе реализовано в формате смешанного обучения, с применением активных технологий совместного обучения в электронной среде (синхронные и асинхронные занятия). Лекционный материал представляется в очном формате, записей занятий, текстовых материалов, презентаций, размещаемых в LMS Moodle. Данные материалы сопровождаются заданиями и дискуссиями.

#### **Учебно-методическое и информационное обеспечение программы модуля**

Программа может быть реализована как очно, так и заочно, в том числе, с применением дистанционных образовательных технологий. Она включает занятия лекционного типа, интерактивные формы обучения, семинарские, мастер-классы, активные и ситуативные методы обучения.

По данному курсу имеется электронный курс в LMS Moodle. Обучающиеся могут дополнить представленные материалы, подключая к учебной работе иные источники информации, освещающие обсуждаемые проблемы.

#### **Содержание комплекта учебно-методических материалов**

По данному модулю программы имеется электронный курс в LMS Moodle, который содержит: систему навигации по программе (учебно-тематический план, интерактивный график работы по программе, сведения о результатах обучения, о преподавателях программы, чат для объявлений и вопросов преподавателям), набор видеолекций, презентации к лекциям, набор ссылок на внешние образовательные ресурсы и инструменты, систему заданий с подробными инструкциями, списки основной и дополнительной литературы. В электронном курсе реализована система обратной связи, а также онлайн-площадки для взаимного обучения.

#### **Литература**

1. Перечень взрывчатых материалов, оборудования и приборов взрывного дела, допущенных к применению в российской Федерации. [Текст] Серия 13. Выпуск 2 / Колл. авт. – М.: Государственное унитарное предприятие «Научно-

технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2002. – 80 с.

2. Закон Российской Федерации «О недрах» № 2395-1 от 21.02.1992 г.

3. Федеральный закон от 21.07.97 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

4. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности № 505 от 08.12.2020 «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых».

5. Методические рекомендации по организации контактной работы в ЭИОС СФУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=26059>.

#### **4. Оценка качества освоения программы модуля (формы аттестации, оценочные и методические материалы)**

**Форма аттестации по модулю** — зачет за выполненные практические задания и за выполненные тесты к лекциям, при условии набора не менее 65 % из 100 верных ответов.

Программу составили:

канд. техн. наук, доцент кафедры \_\_\_\_\_ Ю.П. Пташник  
«Открытые горные работы»

канд. техн. наук, доцент кафедры \_\_\_\_\_ В.А. Миронкин  
«Открытые горные работы»

канд. техн. наук, доцент кафедры \_\_\_\_\_ Е.В. Еременко  
«Открытые горные работы»

доцент кафедры \_\_\_\_\_ Т.А. Веретёнова  
«Открытые горные работы»

Руководитель программы:

канд. техн. наук, доцент кафедры \_\_\_\_\_ Ю.П. Пташник  
«Открытые горные работы»