

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



УТВЕРЖДАЮ:

Директор НОЦ «Институт  
непрерывного образования»

Е.В. Мошкина

«*Мошкина*» 2023 г.

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ  
(ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ, СЛУЖАЩИХ)

**«Основы проектирования разработки россыпных месторождений»**

Форма обучения – очная.

Объем программы – 72 часа.

Красноярск 2023

# **I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

## **1.1. Аннотация программы**

Программа повышения квалификации «Основы проектирования разработки россыпных месторождений» направлена на получение у слушателей знаний и навыков обеспечения при проектировании месторождений наиболее эффективной отработки запасов при рациональном использовании существующих техники и технологии, трудовых и природных ресурсов.

В программе представлены сведения о разработке россыпных месторождений полезных ископаемых – специфической области горного производства, проявляющейся в особенностях технологии, размерах добычных объектов, интенсивности погашения запасов и применяемых способах разработки; данные о проектировании россыпей, исходных материалах для проектирования, методах обоснования проектных решений и геолого-промышленной оценки месторождений, а также экономических обоснованиях проекта. Даны методы выбора технологии, механизации и организации горных работ и порядок расчета необходимых параметров горного производства (открытом, гидравлическом, дражном).

В результате освоения данной программы слушатели получают возможность свободно ориентироваться в технологии разработки россыпных месторождений и находить оптимальные взаимосвязанные организационно-технические решения для конкретных горно-геологических условий.

## **1.2. Цель программы**

Цель программы — повышение профессионального уровня слушателями в рамках имеющейся квалификации в области разработки и проектирования россыпных месторождений, а также изучение технологических особенностей производства горных работ, организации и общих принципов автоматизации производственных процессов, основ техники безопасности, охраны недр и окружающей среды.

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

Содержание дополнительной профессиональной программы учитывает требования профессиональных стандартов предприятия золотодобывающей промышленности.

В результате реализации программы совершенствуются следующие компетенции:

СК-1. Владеет знаниями процессов, технологий и механизации разработки россыпей.

СК-2. Обосновывает главные параметры россыпи, вскрытие дражного полигона, системы дражной разработки, режим горных работ, технологию и механизацию дражной разработки, методы профилактики аварий и способы ликвидации их последствий на драги;

СК-3. Проектирует решение конкретной задачи, выбирая оптимальный

способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.

СК-4. Использует методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности.

СК-5. Разрабатывает проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых.

СК-6. Управляет проектом на всех этапах его жизненного цикла.

#### **1.4. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения программы слушатели будут способны:

РО1. Знать назначение и методы проектной деятельности, общие принципы и виды проектирования, состав и содержание проектной документации.

РО2. Формулировать назначение, структуру проекта, основные этапы разработки проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых.

РО3. Применять навыки проектирования при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых с применением основных нормативных документов.

РО4. Разрабатывать отдельные части проектов строительства, реконструкции и перевооружения объектов разработки, проектную и техническую документацию с учетом требований промышленной безопасности.

РО5. Проектировать природоохранную деятельность.

РО6. Использовать информационные технологии при проектировании и эксплуатации дражных работ.

#### **1.5. Категория слушателей**

Лица, имеющие высшее образование, занятые проектированием разработки россыпных месторождений полезных ископаемых и на производстве горных работ, желающие повысить свой профессиональный уровень в рамках имеющейся квалификации для дальнейшей работы в проектных и горнодобывающих организациях.

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

В соответствии с требованиями к образованию и обучению допускаются руководители и специалисты горных предприятий, имеющие высшее профильное образование.

### **1.7. Продолжительность обучения**

Продолжительность обучения по программе составляет 72 часа.

### **1.8. Форма обучения: очная.**

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

Программа повышения квалификации рабочих, служащих реализуется при наличии аудитории с имеющимися столами, стульями и магнитно-маркерной доской.

### **1.10. Особенности (принципы) построения дополнительной профессиональной программы профессионального обучения**

Особенности построения программы повышения квалификации рабочих, служащих «Основы проектирования разработки россыпных месторождений полезных ископаемых»:

- 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).

### **1.11. Документ об образовании: удостоверение о повышении квалификации рабочего, служащего установленного образца.**

## II. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование и содержание разделов и тем программы	Всего часов	В том числе:		Результаты обучения
			Контактная работа	Самостоятельная работа	
1.	Общие сведения о россыпях: образование, типы и особенности россыпей; строение россыпей; распределение ценных минералов	2	1		PO1
2.	Краткие сведения о поисках, разведке, кондиция, подсчет и утверждении запасов россыпей	4	1		PO1
3.	Общие сведения о разработке россыпей: история добычи полезных ископаемых из россыпей; сведения о горных породах, слагающих россыпи; мерзлые породы; способы разработки россыпей	2	1	1	PO1
4.	Скреперно-бульдозерный способ разработки: типы бульдозеров и скреперов, особенности их работы; осушение россыпи; вскрытие россыпи; подготовительные работы; добычные работы; промывка песков	6	7	1	PO2
5.	Экскаваторный способы разработки: основное оборудование; вскрытие россыпи; подготовительные работы; добычные работы; промывка песков	6	7	1	PO2
6.	Гидравлический способ разработки: оборудование; размыв гидромониторной струей; самотечные гидротранспорт; напорный гидротранспорт; водоснабжение гидроустановок; вскрытие россыпи; подготовительные работы; добычные работы; промывка песков	6	7	1	PO2
7/	Разработка обводненных россыпей дражным способом: типы драг и их классификация; условия применения многочерпаковых драг; оборудование и расчет параметров многочерпаковых драг; проверка соответствия параметров драги параметрам россыпи; водоснабжение дражных разработок; вскрытие россыпи; горно-подготовительные работы; оттаивание мерзлоты и предохранение мерзлых пород от промерзания; выемка пород в забое; системы разработки россыпей драгами; ширина одинарного забоя драги; отвалообразование; обогатительное оборудование; потери и разубоживание	8	6	2	PO2

№ п/п	Наименование и содержание разделов и тем программы	Всего часов	В том числе:		Результаты обучения
			Контактная работа	Самостоятельная работа	
8.	Состав проектной документации и перечень нормативных документов. Стадийность проектирования и виды проектной документации	2		1	PO3
9.	Основание и материалы для проектирования	2		1	PO3
10.	Обоснование проектной мощности, вскрытия и порядка разработки месторождения	2		1	PO3
11.	Анализ запасов россыпного месторождения как объекта разработки	2		1	PO5
12.	Особенности и основные положения проектирования разработки россыпных месторождений	4		1	PO4
13.	Проектирование водоснабжения и осушения горных работ	4		1	PO4
14.	Проектирование вскрышных работ	2		1	PO4
15.	Проектирование дражной разработки	2		1	PO4
16.	Проектирование гидравлической разработки	2		1	PO4
17.	Проектирование разработки россыпей скреперно-бульдозерным и экскаваторным способом	2		1	PO5
18.	Проектирование технологии обогащения и выбор типа промывочного прибора	4		1	PO5
19.	Расчет потерь и разубоживания полезного ископаемого и эксплуатационных запасов	2		1	PO5
20.	Разработка мероприятий по обеспечению наиболее полного извлечения из недр запасов полезного ископаемого	2		1	PO6
21.	Обоснование границ горного отвода и земельного отводов, охранных и санитарно-защитных зон	4		1	PO6
22.	Согласование и утверждение проектов	2		1	PO6
	<b>Итоговый контроль</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>PO1–PO6</b>
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>52</b>	<b>20</b>	

## 2.2. План учебной деятельности

Результаты обучения	Учебные действия/ формы текущего контроля	Используемые ресурсы/ инструменты/технолог ии
РО1. Знать назначение и методы проектной деятельности, общие принципы и виды проектирования, состав и содержание проектной документации	Изучение материалов лекционного курса. Ответы на вопросы для самоконтроля	Материалы лекционного курса
РО2. Формулировать назначение, структуру проекта, основные этапы разработки проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых	Изучение материалов лекционного курса. Ответы на вопросы для самоконтроля	Материалы лекционного курса
РО3. Применять навыки проектирования при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых с применением основных нормативных документов	Изучение материалов лекционного курса. Ответы на вопросы для самоконтроля	Материалы лекционного курса
РО4. Разрабатывать отдельные части проектов строительства, реконструкции и перевооружения объектов разработки, проектную и техническую документацию с учетом требований промышленной безопасности	Изучение материалов лекционного курса. Ответы на вопросы для самоконтроля	Материалы лекционного курса
РО5. Проектировать природоохранную деятельность	Изучение материалов лекционного курса. Ответы на вопросы для самоконтроля	Материалы лекционного курса
РО6. Использовать информационные технологии при проектировании и эксплуатации дражных работ	Изучение материалов лекционного курса. Ответы на вопросы для самоконтроля	Материалы лекционного курса

## 2.3. Виды и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа предполагает изучение справочной и учебной литературы, подготовку к итоговой аттестации в очном формате. Также слушатели самостоятельно проводят анализ и систематизацию материала в рамках выполнения практических заданий.

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

#### 3.1. Учебно-методическое обеспечение, в т.ч. электронные ресурсы в корпоративной сети СФУ и сети Интернет

##### Основная литература

1. Анистратов Ю.И. Технология открытых горных работ [Текст]: учебник для вузов. – М.: Недра, 1995. – 216 с.
2. Кудряшев В.А. Потемкин С.В. Основы проектирования разработки россыпных месторождений. – М.: Недра, 2002 – 200 с.
3. Лешков В.Г. Разработка россыпных месторождений. – М.: МГРИ, 2007. – 906 с.
4. Мирзаев Г.Г. Экология горного производства [Текст]: учебник для вузов / Г.Г. Мирзаев, Б.А. Иванов, В.М. Щербаков. – М.: Недра, 1991. – 320 с.
5. Основы горного дела [Текст]: учебник для вузов / П.В. Егоров, Е.А. Бобер, Ю.Н. Кузнецов и др. – М.: Издательство МГГУ, 2000. – 408 с.
6. 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.
7. 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.
8. Синьчковский В.Н. Ресурсосберегающие и малоотходные технологии на открытых горных работах [Текст]: учеб. пособие – Красноярск: ГАЦМиЗ, 1996. – 72 с.
9. Синьчковский В.Н. Технология открытые горные работы. [Текст]: учеб. пособие / В.Н. Синьчковский, В.Н. Вокин, Е.В. Синьчковская. – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – 508 с.
10. 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.
11. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения». – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_372449/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372449/).
12. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых». – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_372372/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372372/).
13. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила обеспечения устойчивости бортов и уступов карьеров, разрезов и откосов отвалов». – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_372173/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372173/). Федеральный закон от 21.07.97 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_15234/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/).



14. Шорохов С.М. Технология и комплексная механизация разработки россыпных месторождений [Текст]. – М.: Недра, 1973. – 768 с.

15. Ялтанец И.М. Практикум по открытым горным работам [Текст]: Учеб. пособие для вузов / И.М. Ялтанец, М.И. Щадов – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГГУ, 2003. – 429 с.

16. Закон Российской Федерации «О недрах» № 2395-1 от 21.02.92 г. с изменениями № 32-ФЗ от 10.02.99 г., № 20-ФЗ от 02.01. 2000 г., от 29.05.2002 г. и 22.08.2004 г.

### **Дополнительная литература**

1. Временное положение о горно-экологическом мониторинге. – М.: 1997.  
2. Морозова Е.Л. Рациональное использование и охрана природных ресурсов [Текст]: учеб. пособие / Е.Л. Морозова, В.Н. Морозов, В.Н. Вокин. – Красноярск: ГУЦМиЗ, 2005. – 88 с.

3. Открытые горные работы [Текст]: справочник / К.Н. Трубецкой, М.Г. Потапов, К.Е. Веницкий, Н.Н. Мельников и др. – М.: Горное бюро, 1994. – 590 с.

4. Трубецкой К.Н. Проектирование карьеров [Текст]: учеб. для вузов: В 2 т. / К.Н. Трубецкой, Г.Л. Краснянский, В.В. Хронин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во Академии горных наук, 2001.

5. Шешко Е.Е. Горно-транспортные машины и оборудование для открытых работ [Текст]: учеб. пособие для вузов – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГГУ, 2003. – 260 с.

6. Шорохов С.М. Технология и комплексная механизация разработки россыпных месторождений [Текст]. – М.: Недра, 1973. – 768 с.

7. Ялтанец И.М. Гидромеханизация открытых горных работ [Текст]: учебник для вузов. – М.: Изд-во МГГУ, 1996. – 345 с.

8. Ялтанец И.М. Практикум по открытым горным работам [Текст]: учеб. пособие для вузов / И.М. Ялтанец, М.И. Щадов – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГГУ, 2003. – 429 с.

### **3.2. Программное обеспечение (информационные обучающие системы, системы вебинаров, сетевые ресурсы хостинга видео, изображений, файлов, презентаций и др.)**

1. Электронный конспект лекций «Проектирование разработки россыпных месторождений».
2. Электронное учебное пособие «Дражная разработка россыпей».
3. Электронное учебное пособие «Технология открытых горных работ».

## **IV. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

### **4.1. 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 лекционных занятий.

Итоговая аттестация проводится в форме устного экзамена — ответы на вопросы в билете. Ответ на экзамене оценивается по бальной шкале, в зависимости от сложности вопросов. Итоговая оценка выставляется в соответствии с количеством баллов, набранных в ходе итогового экзамена.

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, согласно ст. 74 ФЗ «Об образовании в РФ».

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

Основанием для итоговой аттестации является успешное изучение материалов курса, полученных на лекционных занятиях и выполнение итоговых заданий по каждому модулю.

Итоговый экзамен включает материалы всех изученных разделов. Задания экзамена требуют от обучающихся умения ориентироваться в вопросах техники и технологии, владеть специальными терминами определениями, классификациями. Содержание вопросов в экзаменационном билете требует умения формулировать ответы в свободной форме, работать со схемами и иллюстративным материалом, ориентироваться в ключевых определениях и терминах.

#### **Контрольно-измерительные материалы**

Для промежуточного и итогового контроля знаний, умений и навыков используется:


- тестовый контроль для самоконтроля, контроля знаний, умений и навыков в виде промежуточного тестирования;
- экзаменационные билеты.

#### **Перечень вопросов для подготовки к итоговой аттестации**


1. Характеристика полезных компонентов россыпных месторождений.
2. Краткая историческая справка развития разработки россыпей.
3. Краткая характеристика способов разработки россыпей.
4. Образование россыпей. Типы россыпей.
5. Современное состояние и значение разработки россыпных месторождений.
6. Условия и область применения различных способов разработки россыпей.
7. Основные требования и условия применения многочерпаковых драг.
8. Устройство многочерпаковой драги, ее основные конструктивные узлы, агрегаты и оборудование.
9. Способы вскрытия россыпи.
10. Горно-подготовительные работы. Их состав и назначение.
11. Вскрышные работы.

12. Оттаивание мерзлых пород.
13. Естественное оттаивание.
14. Добычные работы. Их состав, назначение и разновидности технологии.
15. Способы выемки. Их достоинства и недостатки.
16. Системы разработки. Их отличительные признаки. Достоинства и недостатки.
17. Отвалообразование при дражной разработке. Способы отсыпки отвалов.
18. Скреперно-бульдозерный способ разработки. Условия применения.
19. Экскаваторный способ разработки. Условия применения.
20. Гидравлический способ разработки. Условия применения.
21. Потери и разубоживание при различных способах разработки.
22. Состав проектной документации и перечень нормативных документов.
23. Обоснование проектной мощности, вскрытия и порядка разработки месторождения.
24. Расчет основных параметров карьера и элементов системы разработки.
25. Выбор оборудования, машин и механизмов для вскрышных и добычных работ.
26. Анализ запасов россыпного месторождения как объекта разработки.
27. Проектирование водоснабжения и осушения горных работ.
28. Проектирование вскрышных работ.
29. Проектирование дражной разработки.
30. Проектирование гидравлической разработки.
31. Проектирование промывки.
32. Расчет потерь и разубоживания полезного ископаемого и эксплуатационных запасов.
33. Разработка мероприятий по обеспечению наиболее полного извлечения из недр запасов полезного ископаемого.
34. Обоснование границ горного отвода и земельного отводов, охранных и санитарно-защитных зон.
35. Принципы геоинформационного моделирования открытых разработок.
36. Критерии оценки экономической эффективности проектных решений.
37. Оптимизационные задачи проекта и порядок их решения.
38. Дисконтирование затрат и доходов.
39. Кондиции на полезное ископаемое. Геологические, промышленные и эксплуатационные запасы.
40. Планирование горных работ (общие положения планов развития горных работ).

Программу составили:

Канд. техн. наук, доцент кафедры открытых горных работы Института цветных металлов СФУ  Е.Л. Морозова

Руководитель программы:

Канд. техн. наук, доцент кафедры открытых горных работ Института цветных металлов СФУ  Е.Л. Морозова