

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова»

Институт дополнительного профессионального образования  
и кадрового инжиниринга «Горизонт»

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель ученого совета,  
ректор ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»  
Д.В. Терентьев  
«15» января 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

**Производство маркшейдерских работ, охрана недр и требования промышленной  
безопасности в области маркшейдерского обеспечения горных работ**

Программа утверждена ученым советом МГТУ  
Протокол № 1 «15» января 2025 г.

г. Магнитогорск, 2025

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

### 1.1. Цель реализации программы

Повышение профессионального уровня слушателей в сфере маркшейдерских служб предприятий в рамках имеющейся квалификации в соответствии с типовой дополнительной профессиональной программой (программой повышения квалификации) "Требования промышленной безопасности в области маркшейдерского обеспечения горных работ" (Приложение №6), утвержденной Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 13 апреля 2020 г, №155 «Об утверждении типовых дополнительных профессиональных программ в области промышленной безопасности», рекомендованной Положением о лицензировании производства маркшейдерских работ, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г №1467.

Результатами обучения слушателей по дополнительной профессиональной программе -ДПП является повышение уровня их профессиональных компетенций за счет актуализации знаний и умений в области промышленной безопасности в Российской Федерации с учетом цели обучения по ДПП.

Программа реализуется на русском языке.

### 1.2. Планируемые результаты обучения

Результатами обучения слушателей по ДПП является повышение уровня их профессиональных компетенций за счет актуализации знаний и умений в области промышленной безопасности в Российской Федерации с учетом цели обучения по ДПП.

Для обобщенных трудовых функций, согласно действующему Единому квалификационному справочнику должностей руководителей специалистов. Квалификационный справочник должностей руководителей и специалистов организаций геологии и разведки недр. ЕКСД, 2018. Редакция 9.04.2018 г

для должностей: маркшейдер, маркшейдер II категории, маркшейдер I категории. По окончании обучения планируется достижение у слушателей следующих результатов: выполняет маркшейдерские работы и вычисления по созданию опорной сети, съемки и замеры горных выработок, камеральную обработку материалов съемок; осуществляет привязку проектов горных выработок, сооружений, трасс и других объектов к условиям местности и переносит их в натуру; осуществляет необходимые геодезические измерения и ведет полевую документацию; участвует в составлении планов и соответствующих разделов проектов проведения горных, геолого-разведочных и других работ, а также осуществлении контроля за их выполнением; задает направления горным выработкам, контролирует соблюдение их проектных направлений, сечений, уклонов, габаритов и профилей; осуществляет учет движения и потерь запасов полезных ископаемых, расчет размеров и построение границ предохранительных зеликов под объекты, подлежащие охране, а также контроль за их соблюдением; ведет учет выработанного пространства, добычи горной массы и полезных ископаемых, потерь и разубоживания при их добыче, объема выполненных горно-проходческих и очистных работ по участку; подготавливает документацию и материалы для технических расчетов взрывных работ; обеспечивает соблюдение технико-технологических норм и правил при производстве маркшейдерских работ; следит за состоянием, ведет учет и обеспечивает сохранность геодезических знаков, прилегающих к территории строительной площадки или карьера в пределах горного отвода; участвует в согласовании и подготавливает геодезические материалы для оформления земельных отводов под строительство объектов; выполняет поверку и юстировку геодезических приборов и инструментов, обеспечивает их правильную эксплуатацию и хранение; осуществляет камеральную обработку материалов, выполняет расчетные работы, составляет планы, схемы, профили и другие графические материалы; оформляет производственную документацию и отчетность; обеспечивает и контролирует соблюдение правил учета и хранения материалов маркшейдерских работ, законодательства в области геологического изучения недр, недропользования, охраны

недр и окружающей среды, правил охраны труда, противопожарной защиты; руководит техниками-маркшейдерами и рабочими при проведении маркшейдерских работ.

В результате освоения программы у слушателей должны быть сформированы следующие **компетенции**:

способен выполнять инженерно-геодезические изыскания, планировать развитие горных работ, осуществлять маркшейдерский контроль состояния горных выработок, зданий сооружений и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности

способен выполнять маркшейдерско-геодезические работы, определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии действующими нормативными документами

способен организовывать деятельность подразделений по маркшейдерскому обеспечению недропользования

В результате освоения ДПП слушатель:

1) должен знать:

- нормативно-правовую базу в области промышленной безопасности;
- общие требования промышленной безопасности в отношении эксплуатации опасных производственных объектов;
- основные аспекты лицензирования, технического регулирования и экспертизы промышленной безопасности опасных производственных объектов;
- основы проведения работ по техническому освидетельствованию, техническому диагностированию, техническому обслуживанию и планово-предупредительному ремонту оборудования;
- основные функции и полномочия органов государственного надзора и контроля за соблюдением требований промышленной безопасности;
- методы снижения риска аварий, инцидентов, производственного травматизма на опасных производственных объектах;

2) должен уметь:

- пользоваться нормативно-правовой документацией, регламентирующей деятельность промышленных предприятий;
- организовывать безопасную эксплуатацию технических устройств, зданий и сооружений;
- организовывать работу по подготовке проведения экспертизы промышленной безопасности;
- организовывать оперативную ликвидацию аварийных ситуаций и их предупреждение;
- организовывать разработку планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах I, II или III классов опасности;
- разрабатывать план работы по осуществлению производственного контроля в подразделениях эксплуатирующей организации;
- разрабатывать план мероприятий по обеспечению промышленной безопасности на основании результатов проверки состояния промышленной безопасности и специальной оценки условий труда;
- организовывать подготовку и аттестацию работников опасных производственных объектов;
- обеспечивать проведение контроля за соблюдением работниками опасных производственных объектов требований промышленной безопасности;

3) должен владеть:

- навыками использования в работе нормативной-технической документации;
- навыками выявления нарушений требований промышленной безопасности (опасные факторы на рабочих местах) и принятия мер по их устранению и дальнейшему предупреждению;

- навыками проведения анализа причин возникновения аварий и инцидентов на опасных производственных объектах.

### 1.3. Категория слушателей

К освоению программы допускаются:

лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование;

лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Обучающимися по ДПП могут быть работники маркшейдерской службы организаций, осуществляющие производственный контроль в области промышленной безопасности или иные лица (далее - слушатели), осуществляющие производство маркшейдерских работ на опасных производственных объектах.

### 1.4 Требования к уровню подготовки поступающего на обучение и специальные требования (при наличии)

Не предусмотрены.

### 1.5. Форма обучения

Предусматриваются следующие формы обучения: заочная с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

1.6. Трудоемкость программы составляет 72 часа.

### 1.7. Выдаваемый документ

Лицам, успешно освоившим ДПП и успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1 Учебный план

| №<br>п/п | Наименование разделов   | Всего,<br>час. | Аудиторные<br>занятия, час. |  | Дистанционные<br>занятия, в т.ч. |                         | Консультации | Формы аттестации |
|----------|---|----------------|-----------------------------|--|----------------------------------|-------------------------|--------------|------------------|
|          |   |                | Лекции                      | Практические,<br>лабораторные<br>занятия | Теоретические<br>занятия         | Практические<br>занятия |              |                  |
| 1        | Правовые вопросы недропользования   | 8              |                             |  | 4                                | 4                       |              |                  |
| 2        | Новые приборы и оборудование для производства маркшейдерских работ              | 8              |                             |  | 4                                | 4                       |              |                  |
| 3        | Автоматизированные системы маркшейдерского обеспечения                          | 12             |                             |  | 6                                | 6                       |              |                  |
| 4        | Новые технологии маркшейдерских работ   | 8              |                             |  | 4                                | 4                       |              |                  |
| 5        | Комбинированная геотехнология   | 8              |                             |  | 4                                | 4                       |              |                  |
| 6        | Управление устойчивостью горно-технических систем. Сдвижение земной поверхности | 8              |                             |  | 4                                | 4                       |              |                  |
| 7        | Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ                            | 16             |                             |  | 8                                | 8                       |              |                  |
| 8        | Итоговая аттестация   | 4              |                             |  |                                  |                         | 1            | 3                |
| ИТОГО    |   | 72             |                             |  | 34                               | 35                      | 3            |                  |

### 2.2. Календарный учебный график (примерный)

| Наименование модуля/раздела/дисциплины/темы                                     | Объем нагрузки для слушателя, ч. | Учебные недели |          |
|---|----------------------------------|----------------|----------|
|   |                                  | 1 неделя       | 2 неделя |
| Правовые вопросы недропользования   | 16                               | 16             |          |
| Новые приборы и оборудование для производства маркшейдерских работ              | 8                                | 8              |          |
| Автоматизированные системы маркшейдерского обеспечения                          | 14                               | 14             |          |
| Новые технологии маркшейдерских работ   | 6                                |                | 6        |
| Особенности комбинированной геотехнологии                                       | 6                                |                | 6        |
| Управление устойчивостью горно-технических систем. Сдвижение земной поверхности | 7                                |                | 7        |
| Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ                            | 14                               |                | 14       |

|                     |    |    |    |
|---------------------|----|----|----|
| Итоговая аттестация | 1  |    | 1  |
| ИТОГО:              | 72 | 38 | 34 |

Учебный график может корректироваться в соответствии с запросом заказчика.

Точный календарный учебный график составляется в форме расписания занятий при наборе группы.

### 2.3. Рабочие программы разделов/модулей/дисциплин.

| №, наименование модуля/раздела/дисциплины, темы   | Вид занятий или формы промежуточной аттестации (из учебного плана) | Количество часов |
|---|--|------------------|
| 1   | 2  | 3                |
| Правовые вопросы недропользования<br><i>Обзор актуальной нормативно-правовой базы недропользования</i>  | лекция   | 10               |
|   | практическое занятие   | 6                |
|   | итог   | 16               |
| Новые приборы и оборудование для производства маркшейдерских работ<br><i>Ознакомление с новинками приборов и оборудования, их возможностями и характеристиками Leica, Topcon, Sokkia, Trimble, Nikon, South и др</i>  | лекция   | 6                |
|   | практическое занятие   | 2                |
|   | итог   | 8                |
| Автоматизированные системы маркшейдерского обеспечения<br><i>Ознакомление с особенностями производства маркшейдерских работ в ПО Геомикс, K-Mine, Mineframe, Surpac, Micromine. Возможности и особенности выполнения маркшейдерских работ, достоинства и недостатки.</i>  | Лекция   | 8                |
|   | практическое занятие   | 6                |
|   | итог   | 14               |
| Новые технологии маркшейдерских работ<br><i>Характеристика новых технологий, применяемых в маркшейдерии, область применения, достоинства, недостатки, средняя стоимость комплекта оборудования.</i>   | лекция   | 4                |
|   | практическое занятие   | 2                |
|   | итог   | 6                |
| Особенности комбинированной геотехнологии<br><i>Условия применения, классификация запасов, особенности вскрытия и подготовки запасов, отработка переходных зон, проветривание рудника, геомеханические проблемы освоения.</i>   | Лекция   | 4                |
|   | практическое занятие   | 2                |
|   | итог   | 6                |
| Управление устойчивостью горно-технических систем.<br>Сдвижение земной поверхности.<br><i>Виды и причины деформаций бортов карьеров и отвалов. Методы оценки устойчивости. Коэффициент запаса устойчивости.</i><br><i>Понятие о сдвижении земной поверхности, особенности проявления для различных типов месторождений. Параметры сдвижения, характеристики деформаций.</i> | лекции   | 4                |
|   | практическое занятие   | 3                |
|   | итог   | 7                |
| Маркшейдерское обеспечение безопасности горных  | Лекция   | 12               |

|   |                             |          |
|---|-----------------------------|----------|
| <p>работ</p> <p>1. <i>Общие требования промышленной безопасности в Российской Федерации.</i></p> <p><i>Промышленная безопасность, основные понятия. Правовое регулирование в области промышленной безопасности. Требования к эксплуатации опасных производственных объектов в соответствии с законодательством Российской Федерации в области промышленной безопасности. Контрольно-надзорная и разрешительная деятельности в области промышленной безопасности опасных производственных объектов. Регистрация опасных производственных объектов.</i></p> <p><i>Организация производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности. Требования к лицу, ответственному за осуществление производственного контроля. Права и обязанности ответственного за осуществление производственного контроля. Информационно-коммуникационные технологии деятельности специалиста в области промышленной безопасности. Управление промышленной безопасностью на опасных производственных объектах.</i></p> <p><i>Виды рисков аварий на опасных производственных объектах. Анализ опасностей и оценки риска аварий. Этапы проведения анализа риска аварий. Основные и дополнительные показатели опасности аварий. Техническое расследование причин аварий.</i></p> <p><i>Требования технических регламентов. Обязательные требования к техническим устройствам, применяемым на опасном производственном объекте. Формы оценки соответствия технических устройств обязательным требованиям. Объекты экспертизы промышленной безопасности. Порядок проведения экспертизы промышленной безопасности. Работы, выполняемые при проведении экспертизы промышленной безопасности.</i></p> <p><i>Нарушение требований промышленной безопасности или условий лицензий на осуществление видов деятельности в области промышленной безопасности опасных производственных объектов.</i></p> <p><i>Риск-ориентированный подход в области промышленной безопасности. Зарубежные подходы к формированию требований промышленной безопасности и методах ее обеспечения.</i></p> <p>2. <i>Требования промышленной безопасности при маркийдерском обеспечении работ, связанных с использованием недрами и их проектированием.</i></p> <p><i>Требования к ведению маркийдерской документации. Лицензирование деятельности по производству маркийдерских работ. Геологическое и маркийдерское обеспечение промышленной безопасности и охраны недр.</i></p> | <p>практическое занятие</p> | <p>2</p> |
|---|-----------------------------|----------|

*Государственный надзор за безопасным ведением работ, связанных с использованием недрами. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.*

*Подготовка, согласование и утверждение технических проектов разработки месторождений полезных ископаемых. Порядок предоставления горных отводов для разработки газовых и нефтяных месторождений, а также не связанных с добычей полезных ископаемых. Согласование годовых планов развития горных работ. Охрана зданий, сооружений и природных объектов от вредного влияния горных выработок. Порядок оформления проектной документации на разработку месторождений твердых полезных ископаемых, месторождений углеводородного сырья.*

*Охрана недр при проведении маркийдерских работ. Требования безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом. Требования безопасности при строительстве подземных сооружений. Безопасная установка анкерной крепи. Контроль работоспособности анкерной крепи. Требования безопасности при взрывных работах. Безопасная эксплуатация систем газораспределения и газопотребления. Правила безопасности в угольных шахтах. Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности. Разработка месторождений теплоэнергетических вод, разработка и охрана месторождений минеральных вод.*

*3. Требования промышленной безопасности при маркийдерском обеспечении безопасного ведения горных работ при использовании недрами в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых, а также строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений.*

*Оформление горных отводов для использования недр в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых. Требования безопасности по ведению горных работ на рудных и нерудных месторождениях. Требования безопасности при строительстве подземных сооружений. Обнаружение и ликвидации отказавших зарядов взрывчатых веществ. Безопасная эксплуатация гидротехнических сооружений. Определение критериев безопасности и оценка состояния гидротехнических сооружений накопителей жидких промышленных отходов.*

*4. Требования промышленной безопасности при маркийдерском обеспечении безопасного ведения горных работ при разработке рудных и нерудных месторождений полезных ископаемых.*

*Комбинированная разработка месторождений. Основные факторы, определяющие специфические условия и представляющие опасность при ведении горных работ. Маркийдерский и оперативный*

*контроль. Маркшейдерские планы и разрезы карьера. Определение границ опасных зон по прорывам воды и газов. Инструментальные наблюдения на руднике и карьере.*

*Локальные проекты производства работ. Маркшейдерское обеспечение буровзрывных работ при разработке месторождений полезных ископаемых. Отвалообразование. Осушение месторождений. Систематические инструментальные наблюдения на карьерах. Обеспечение общей устойчивости бортов карьера, уступов и отвалов.*

*Безопасное ведение работ и охрана недр при разработке месторождений солей растворением через скважины с поверхности. Разработка многолетнемерзлых россыпей подземным способом. Требования правил безопасности при разработке рудных, нерудных и рассыпных месторождений подземным способом. Безопасное ведение горных работ у затопленных выработок.*

**5. Требования промышленной безопасности при маркшейдерском обеспечении безопасного ведения горных работ при разработке пластовых месторождений полезных ископаемых.**

*Локальные проекты производства работ. Маркшейдерские наблюдения за состоянием бортов и площадок. Классификация опасных зон при ведении открытых горных работ. Обеспечение мест производства работ водоотливами. Факторы, влияющие на устойчивость бортов разрезов. Устойчивость гидроотвалов. Критерии отнесения пластов к опасным и угрожаемым по внезапным выбросам угля, газа и горным ударам. Проведение и крепление горных выработок. Безопасная установка анкерной крепи. Контроль работоспособности анкерной крепи. Очистные работы. Разработка пластов, опасных по внезапным выбросам угля (породы) и газа, и пластов, склонных к горным ударам. Предупреждение падения людей и предметов в горные выработки. Ликвидация и консервация горных выработок шахт, категории газовых шахт по газообильности. Требования для шахт, опасных по газу. Напочвенный рельсовый путь. Армировка. Требования к обслуживанию. Тушение подземных пожаров. Предупреждение экзогенных пожаров. Ведение горных работ на участках недр, где могут произойти прорывы воды.*

**6. Требования промышленной безопасности при маркшейдерском обеспечении безопасного ведения горных работ при разработке месторождений углеводородного сырья и гидроминеральных ресурсов.**

*Бурение скважин на нефть на площадях залегания калийных солей. Охранная зона площадей залегания балансовых запасов калийных солей. Требования по промышленной безопасности при ведении мониторинга состояния недр. Требования к*

|  |  |    |
|--|--|----|
| техническим средствам и методам измерения. Безопасное проведение работ по нагнетанию в скважину газа, пара, химреагентов. Требования к проектированию конструкции скважин. Требования безопасности при строительстве скважин, морских нефтегазовых сооружений.                 |  |    |
| Требования к разработке месторождений лечебных грязей. Геологическое и гидрогеологическое обеспечение разработки месторождений минеральных вод и лечебных грязей. Требования по охране недр и окружающей среды при разработке месторождений минеральных вод и лечебных грязей. |  |    |
| 7 Требования к производству сварочных работ на опасных производственных объектах.  |  |    |
| Общие требования к производству сварочных работ на опасных производственных объектах. Организация сварочных работ. Контроль и оформление документации.   |  |    |
| Итоговая аттестация  |  | 1  |
| ИТОГО  |  | 72 |

### 3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

#### 3.1 Материально-технические условия

| Вид ресурса  | Характеристика ресурса  |
|--|---|
| Аудитория  | Лекционная, оборудованная проектором, экраном. Лаборатория геодезии и маркшейдерии, оснащенная геодезическим оборудованием. |
| Компьютерный класс   | Стационарный /переносной на 14 посадочных мест, доступ в Интернет   |
| Программное обеспечение  | Пакет MS Office, выход в Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета                    |
| Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (при использовании ДОТ) | Ссылка на интернет-страницу программы повышения квалификации  |

#### 3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

| Вид ресурса   | Характеристика ресурса |
|---|------------------------|
| Нормативные правовые акты/регламенты  |                        |
| 1. Типовая дополнительная профессиональная программа (программа повышения квалификации) "Требования промышленной безопасности в области маркшейдерского обеспечения горных работ" (Приложение №6), утвержденная Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 13 апреля 2020 г, №155 «Об утверждении типовых дополнительных профессиональных программ в области промышленной безопасности». |                        |
| 2. «Положение о лицензировании производства маркшейдерских работ», утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г №1467.  |                        |
| 3. Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности (вместе с «Правилами организации и   |                        |

осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности»), утвержденный Постановлением Правительства РФ от 18.12.2020 №2168.

4. Об утверждении Правил подготовки, рассмотрения и согласования планов и схем развития горных работ по видам полезных ископаемых, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 16.09.2020, № 1466

5. «Об утверждении Правил подготовки и оформления документов, удостоверяющих уточненные границы горного отвода», утвержденные Постановлением Правительства РФ от 16.09.2020, № 1465

6. Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила обеспечения устойчивости бортов и уступов карьеров, разрезов и откосов отвалов», Приказ Ростехнадзора от 13.11.2020 № 439, зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 616003

7. "Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения", приказ Ростехнадзора от 03.12.2020, № 494, (Зарегистрировано в Минюсте России 25.12.2020 N 61824)

8. Приказ Ростехнадзора от 08.12.2020 N 505 "Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых" (Зарегистрировано в Минюсте России 21.12.2020 N 61651) при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых" (Зарегистрировано в Минюсте России 21.12.2020 N 61651)

9. Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 N 537 "Об утверждении Требований к подготовке, содержанию и оформлению планов и схем развития горных работ и формы заявления о согласовании планов и (или) схем развития горных работ" (Зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2020 N 61885)

10. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 08.12.2020) "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"

#### Литература

#### Электронные ресурсы

1. Основы научных исследований в горном деле: Учебное пособие / В.И. Голик. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 119 с.: 60х88 1/16. - (Высшее образование: Магистратура). (обложка) ISBN 978-5-16-006747-6, 500 экз.

2. Дьяков, Б.Н. Геодезия [Электронный ресурс] : учебник / Б.Н. Дьяков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102589/#1> . — Загл. с экрана.

3. Получение аналитических моделей и расчетных методик, применимых для решения маркшейдерских задач. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). № 4 [Электронный ресурс] : сборник научных трудов / В.Н. Гусев [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2018. — 16 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111356/#1> . — Загл. с экрана.

1. Маркшейдерская энциклопедия / Гл. ред. Л.А. Пучков. - М.: Изд - во «Мир горной книги», 2006. - 605 с.

2. Певзнер М.Е. Горное право. - М.: МГУ, 2001. - 320 с.

3. Попов, В. Н. Комментарии и инструкции по производству маркшейдерских работ : учебное пособие / В. Н. Попов, В. Н. Сученко, С. В. Бойко. — Москва : Горная книга, 2007. — 271 с. — ISBN 978-5-7418-0483-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3293/#1> (дата обращения: 21.03.2020).

4. Абрамян, Г.О. Геометрия недр. Геометризация формы и условий залегания залежи [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.О. Абрамян, Д.И. Боровский, Е.Н. Толчкова. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2018. — 18 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108050/#1> . — Загл. с экрана.

5. Абрамян, Г.О. Геометрия недр. Общая методика геометризации недр [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.О. Абрамян, Д.И. Боровский, Е.Н. Толчкова. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2018. — 42 с. — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/108051/#1> . — Загл. с экрана.

6. Абрамян, Г.О. Геометрия недр. Подсчет и учет движения запасов полезных ископаемых [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.О. Абрамян, Д.И. Боровский, Е.Н. Толчкова. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2018. — 24 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108049/#1> . — Загл. с экрана.

7. Сапронова, Н.П. Геометрия недр: решение геолого-маркшейдерских задач в среде ГГИС Micromine [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.П. Сапронова, В.В. Мосейкин, Г.С. Федотов. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2017. — 73 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105285/#1> . — Загл. с экрана.

8. Совершенствование геолого-маркшейдерских работ при обслуживании горнодобывающих предприятий. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). № 6 [Электронный ресурс] : сборник научных трудов. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2018. — 124 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111369/#1> . — Загл. с экрана.

9. Проблемы маркшейдерско-геодезического обеспечения развития горных работ. Отдельные статьи: Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) [Электронный ресурс] : сборник научных трудов / В.М. Калинченко [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2015. — 28 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/101730/#1> . — Загл. с экрана.

10. Кириченко, Ю.В. Геомеханика: инженерно-геологическое обеспечение управления состоянием массивов горных пород [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Кириченко, В.В. Ческидов, С.А. Пуневский. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2017. — 90 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105287/#1> . — Загл. с экрана.

11. Орлов, Г.В. Сдвижение горных пород и земной поверхности под влиянием подземной разработки [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Орлов. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2017. — 198 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111342/#1> . — Загл. с экрана.

12. Терентьев, Б.Д. Геомеханическое обоснование подземных горных работ : очистные горные работы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Д. Терентьев, В.В. Мельник, Н.И. Абрамкин. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2016. — 258 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93620/#1> . — Загл. с экрана.

13. Кузьмин, С.В. Исследование характера проявлений горного давления в подготовительных выработках, охраняемых с помощью целиков и компенсационных полостей: Отдельная статья: Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) [Электронный ресурс] / С.В. Кузьмин. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2016. — 8 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/101760/#1> . — Загл. с экрана.

14. Казикаев, Д.М. Управление геомеханическими процессами при разработке месторождений полезных ископаемых [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.М. Казикаев, А.А. Козырев, Э.В. Каспарьян, М.А. Иофис. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2016. — 490 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/101757/#1> . — Загл. с экрана.

15. Ерилова, И.И. Геодезия [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.И. Ерилова. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2017. — 55 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105279/#1> . — Загл. с экрана.

16. Захаров, М.С. Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.С. Захаров, А.Г. Кобзев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 116 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97679/#1> . — Загл. с экрана.

17. Кузнецов, О.Ф. Основы геодезии и топография местности [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Ф. Кузнецов. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2018. — 286 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108671/#1> . — Загл. с экрана.

18. Браверман, Б.А. Программное обеспечение геодезии, фотограмметрии, кадастра, инженерных изысканий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.А. Браверман. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2018. — 244 с. — Режим доступа:

- <https://e.lanbook.com/book/108673/#1> . — Загл. с экрана.
19. Михайлова, Т.В. Анализ точности маркшейдерский измерений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.В. Михайлова, Т.Б. Рогова. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 109 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105415/#1> . — Загл. с экрана.
20. Сапронова, Н.П. Маркшейдерия : Анализ точности маркшейдерских работ : Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.П. Сапронова, Ю.Н. Новицкихин. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2015. — 69 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93604/#1> . — Загл. с экрана.
21. Несмелянова, Ю.Б. Маркшейдерское обеспечение безопасности ведения горных работ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Б. Несмелянова. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2016. — 32 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108118/#1> . — Загл. с экрана.
22. Коваленко, В.С. Рациональное использование и охрана природных ресурсов при открытых горных работах: охрана земельных ресурсов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Коваленко, А.В. Николаев. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2016. — 190 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108123/#1> . — Загл. с экрана.
23. Роут, Г. Н. Маркшейдерия : учебное пособие / Г. Н. Роут, Т. Б. Рогова, Т. В. Михайлова. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. — 146 с. — ISBN 978-5-00137-081-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133877/#1> (дата обращения: 21.03.2020).
24. Ерилова, И. И. Маркшейдерия : учебное пособие / И. И. Ерилова. — Москва : МИСИС, 2018. — 84 с. — ISBN 978-5-907061-03-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115261/#1> (дата обращения: 21.03.2020).
25. Геодезия и маркшейдерия : учебное пособие / В. Н. Попов, В. А. Букринский, П. Н. Бруевич, Д. И. Боровский. — 3-е изд. — Москва : Горная книга, 2010. — 453 с. — ISBN 978-5-98672-179-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/66452/#1> (дата обращения: 21.03.2020).
26. Корецкая, Г. А. Спутниковые навигационные системы в маркшейдерии : учебное пособие / Г. А. Корецкая. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 93 с. — ISBN 978-5-89070-840-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69463/#1> (дата обращения: 21.03.2020).
27. Сапронова, Н. П. Маркшейдерия : Анализ точности маркшейдерских работ : Лабораторный практикум : учебное пособие / Н. П. Сапронова, Ю. Н. Новицкихин. — Москва : МИСИС, 2015. — 69 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93604/#1> (дата обращения: 21.03.2020).
28. Бахаева, С. П. Маркшейдерские работы при открытой разработке полезных ископаемых : учебное пособие / С. П. Бахаева. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. — 212 с. — ISBN 978-5-00137-120-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133861/#1> (дата обращения: 21.03.2020).
29. Рогова, Т. Б. Практикум по маркшейдерскому обеспечению безопасности горных работ : учебное пособие / Т. Б. Рогова, Т. В. Михайлова, Д. В. Гурьев. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2018. — 83 с. — ISBN 978-5-906969-61-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115155/#1> (дата обращения: 21.03.2020).
30. Сапронова, Н. П. Анализ точности маркшейдерских работ : проектирование производства маркшейдерских работ при проведении горных выработок встречными забоями : методические указания / Н. П. Сапронова. — Москва : МИСИС, 2016. — 25 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116444/#1> (дата обращения: 21.03.2020).
31. Несмелянова, Ю. Б. Маркшейдерское обеспечение безопасности ведения горных

работ : учебное пособие / Ю. Б. Несмиянова. — Москва : МИСИС, 2016. — 32 с. — ISBN 978-5-906846-70-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108118/#1> (дата обращения: 21.03.2020).

ИНТЕРНЕТ-ресурсы

[www.plutongeo.ru](http://www.plutongeo.ru)

[www.eftgroup.ru](http://www.eftgroup.ru)

[www.prin.ru](http://www.prin.ru)

[www.geopribori.ru](http://www.geopribori.ru)

[www.metrob.ru](http://www.metrob.ru)

[www.leica-promo.ru](http://www.leica-promo.ru)

[www.a-geo.com](http://www.a-geo.com)

[www.leica-geosystems.com](http://www.leica-geosystems.com)

[www.smartnet-ru.com](http://www.smartnet-ru.com)

[www.leica-icon.ru](http://www.leica-icon.ru)

[www.trimble.com](http://www.trimble.com)

[www.sokkia.ru](http://www.sokkia.ru)

|                        |   |
|------------------------|---|
| Методические материалы | 1. Бабарыкина И.Н., Субботина Е.В. Электронно-образовательный ресурс «Организация самостоятельной работы студентов: Учебно-методическое пособие». - Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2012.<br>2. Методические рекомендации по работе с порталом дистанционного обучения [Электронный ресурс]: URL: <a href="https://clck.ru/SuPoX">https://clck.ru/SuPoX</a> |
|------------------------|---|

### 3.3. Кадровые ресурсы

Кадровое обеспечение программы осуществляют: преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых, преподаватели-практики (специалисты организаций).

## 4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

### Итоговая аттестация

Осуществляется в формате тестирования. Слушателю необходимо набрать минимум 60 баллов из 100.

Перечень вопросов для итогового тестирования

1. Назовите основные нормативные документы и законы, регламентирующие безопасное и рациональное недропользование?

а) Правила охраны недр, ФЗ «О недрах», Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых, Инструкция по согласованию годовых планов развития горных работ;

б) ФЗ «О недрах», Правила охраны недр, Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых;

в) Инструкция по оформлению горных отводов для разработки месторождений полезных ископаемых, Правила охраны недр, Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых.

2. Какой из перечисленных ниже пунктов не соответствует требованиям ФЗ РФ «О недрах» в части обеспечения рационального использования недр?

а) обеспечение полноты геологического изучения, рационального комплексного использования и охраны недр;

б) предотвращение загрязнения недр при проведении работ, связанных с использованием недрами, особенно при подземном хранении нефти, газа или иных веществ и материалов, захоронении вредных веществ и отходов производства, сбросе сточных вод;

в) предотвращение накопления промышленных и бытовых отходов на площадях

водосбора и в местах залегания подземных вод, используемых для питьевого или промышленного водоснабжения;

г) проведение государственной экспертизы и государственный учет запасов полезных ископаемых, а также участков недр, используемых в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых;

д) достоверный учет извлекаемых и оставляемых в недрах запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов при разработке месторождений полезных ископаемых.

3. На какие виды подразделяются пункты подземных маркшейдерских опорных сетей в зависимости от срока их существования и способа закрепления?

- а) на подвижные и неподвижные;
- б) на центральные и вспомогательные;
- в) на постоянные и временные.

4. В соответствии, с какими требованиями выполняют съемку для определения объема выемки для оплаты труда при ширине экскаваторной заходки менее 20 метров?

- а) в соответствии с требованиями, установленными для съемки в масштабе 1:500;
- б) в соответствии с требованиями, установленными для съемки в масштабе 1:1000;
- в) требования устанавливает гл.маркшейдер карьера или разреза;
- г) в соответствии с требованиями, установленными для съемки в масштабе 1:2000.

5. С какой периодичностью должна пополняться геологическая и маркшейдерская документация?

- а) не реже одного раза в квартал;
- б) не реже одного раза в месяц;
- в) не реже одного раза в год;
- г) не реже одного раза в полгода.

6. Какие из перечисленных чертежей отражают обеспеченность горного предприятия пунктами маркшейдерской опорной и съемочной сети?

- а) ведомости координат;
- б) план промышленной площадки;
- в) профили;
- г) абрисы и схемы реперов и центров пунктов опорной сети.

7. На какие группы разделяются маркшейдерские условные знаки?

- а) масштабные;
- б) условно масштабные;
- в) внemасштабные;
- г) разномасштабные.

8. Лист карты, какого масштаба принят за основу разграфки планов земной поверхности масштабов 1:5000 и 1:2000.

- а) лист карты масштаба 1:1000 000;
- б) лист карты масштаба 1:200 000;
- в) лист карты масштаба 1:100 000;
- г) лист карты масштаба 1:500 000;

9. Какие документы входят в комплект документов земной поверхности?

- а) подробные планы механической мастерской;
- б) план породных отвалов и хвостохранилищ;
- в) планы подъездных путей;
- г) планы пешеходных дорожек;

10. Какие из документов не входят в состав эксплуатационно-технологических документов при открытом способе разработки?

- а) схема транспортирования закладочного материала;
- б) паспорта забоев вскрышного экскаватора;
- в) схема транспортирования и путевого развития карьера;
- г) схема заземления в карьере.

11. Какими методами создаются маркшейдерские опорные сети на земной поверхности?

- а) методы полигонометрии;
- б) методы трилатерации;
- в) методы полигонометрии 4 класса, 1 и 2 разряда;
- г) методы нивелирования IV класса;
- д) любым из перечисленных методов в соответствии с установленными требованиями.

12. Как часто во всех действующих выработках должно производиться нивелирование откаточных путей и проверки соответствия зазоров требованиям правил ПБ 03-553-03?

- а) один раз в год;
- б) один раз в два года;
- в) один раз в полгода.

13. Кем подписывается проект горного отвода и прилагаемые к нему документы?

а) техническим руководителем организации, испрашивающей горный отвод, главным инженером проекта разработки МПИ, руководителем организации, разработавшей проект горного отвода;

б) руководителем организации, испрашивающей горный отвод и руководителем организации, разработавшей проект горного отвода;

в) главным геологом и главным маркшейдером организации, испрашивающей горный отвод, ответственным специалистом-разработчиком проекта разработки МПИ, руководителем организации, разработавшей проект горного отвода;

г) руководителем, главным геологом и главным маркшейдером организации, испрашивающей горный отвод и руководителем организации, разработавшей проект горного отвода.

14. Какие показатели являются критериями эффективной разработки месторождения?

а) чистый дисконтированный доход, себестоимость добычи, платежи за отчуждаемые земли;

б) выход полезного компонента в концентрат, производительность труда на предприятии, стоимость оборотных средств;

в) потери руды, разубоживание и засорение руды, и коэффициенты на их основе.

15. Потери отделенного от массива полезного ископаемого к какому виду потерь относятся?

- а) проектные потери;
- б) эксплуатационные потери;
- в) нормативные потери.

16. Перечислите основные виды эксплуатационных потерь полезного ископаемого?

17. Какой метод определения потерь и разубоживания регламентируется «Типовыми методическими указаниями по определению и учету потерь твердых полезных ископаемых при добыче»:

- а) комбинированный;
- б) прямой;
- в) петрографический;
- г) косвенный.

18. Основным критерием оптимального (нормативного) уровня потерь и разубоживания является:

- а) затраты на добычу и переработку 1 тонны балансовых запасов;
- б) прибыль в расчете на добычу и переработку 1 тонны балансовых запасов;
- в) себестоимость добычи и переработки 1 тонны балансовых запасов.

19. Согласно классификации запасов по степени подготовленности к добыче выделяют следующие категории запасов:

- а) вскрытые, подготовленные, готовые к выемке;
- б) вскрытые, подготовленные, готовые к выемке, погашенные;
- в) исходные, промышленные, вскрытые, подготовленные, готовые к выемке, погашенные.

20. Дайте развернутое определение понятию движение запасов?
21. В какой системе координат указываются уточненные границы горного отвода?
- а) географической;
  - б) геодезической;
  - в) условной системе прямоугольных координат;
  - г) местной системе координат.
22. Какое допускается отклонение от вертикали пролета проводника между смежными ярусами расстрелов?
- а) 10-20 мм;
  - б) 20 мм;
  - в) 10 мм.
23. При измерении углов в подходной тоннельной полигонометрии расхождение двух отсчетов на замыкающее направление в полуприеме не должно превышать:
- а)  $\pm 2\text{мм}$ ;
  - б)  $\pm 5\text{мм}$ ;
  - в)  $\pm 8\text{мм}$ .
24. При монтаже подъемной машины какие требования по разности отметок концов оси ее вала должны быть соблюдены:
- а) не должна превышать  $\pm 2\text{мм}$ ;
  - б) не должна превышать  $\pm 5\text{мм}$ ;
  - в) не должна превышать  $\pm 0,5\text{мм}$ ;
  - г) не должна превышать  $\pm 10\text{мм}$ .
25. Что включает в себя маркшейдерский контроль армирования?
- а) проверка расстояний;
  - б) проверка положения расстрелов;
  - в) проверка положения проводников относительно армировочных отвесов;
  - г) все приведенные элементы.
26. Средняя погрешность перенесения в натуру центра ствола не должна превышать
- а)  $\pm 1\text{см}$ ;
  - б)  $\pm 0,1\text{ м}$ ;
  - в)  $\pm 0,5\text{ м}$ .
27. Какими способами создается постоянная (стационарная) и временная съемочные сети?
- а) способ аналитических сетей;
  - б) способ прямой геодезической засечки;
  - в) способ теодолитных ходов;
  - г) способ профильных створных линий;
  - д) способ обратной геодезической засечки;
  - е) полярный способ.
28. Назовите и кратко охарактеризуйте основные способы ориентирования подземных опорных сетей.
29. Какие из перечисленных объектов являются основными объектами съемок в шахте:
- а) подготовительные и очистные горные выработки;
  - б) места горных ударов, внезапных выбросов пород и газа;
  - в) крепление горных выработок;
  - г) перемычки, изолирующие пожарные и затопленные участки;
  - д) водоотливные и вентиляционные устройства;
  - е) замерные станции.
30. При каких углах наклона горной выработки производят задание направления в вертикальной плоскости с помощью нивелира?
- А) до  $3^\circ$ ;
  - Б) до  $5^\circ$ ;
  - В) до  $7^\circ$ ;
  - Г) до  $6^\circ$ .

31. Перечислите и охарактеризуйте основные способы съемки рудных складов.
32. Назовите основные причины развития деформационных процессов на карьерах.
33. Перечислите основные объекты съемок в карьере.

## **5. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ**

Программа составлена Романько Еленой Александровной, каф. ГМДиОПИ ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», доцентом кафедры, канд.техн.наук.