

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Антрацитовский институт геосистем и технологий

Кафедра строительства и геоконтроля



УТВЕРЖДАЮ

Директор  
Антрацитовского института  
геосистем и технологий

доц. Крохмалёва Е.Г.

« 27 » 04 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Строительство вертикальных стволов

Специальность 21.05.04 Горное дело  
Специализация Шахтное и подземное строительство

Разработчики:

доцент

старший преподаватель

И.В. Дудка

С.В. Пожидаев

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры строительства и геоконтроля  
от « 14 » 04 20 23 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

строительства и геоконтроля

И.В. Савченко

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 00C0AE9BC40349D124B4B74D21A2EEBA99  
Действителен с 24.07.2024 по 17.10.2025  
Владелец КРОХМАЛЕВА ЕЛЕНА ГЕОРГИЕВНА

2023 г.

**Паспорт  
фонда оценочных средств по учебной дисциплине  
Строительство вертикальных стволов**

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля)

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Код<br/>контроли-<br/>руемой<br/>компетен-<br/>ции</b> | <b>Формулировка<br/>контролируемой<br/>компетенции</b>                                                                                                     | <b>Контролируемые темы учебной<br/>дисциплины</b>                                                           | <b>Этапы<br/>формиро-<br/>вания<br/>(семестр<br/>изучения)</b> |
|------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1                | ПК-1                                                      | Осуществлять технико-экономическую оценку, оценку планировочных решений и параметров инженерных конструкций горнотехнических зданий и подземных сооружений | Тема 1. Цель и задачи дисциплины «Строительство вертикальных стволов». Общие вопросы строительства стволов. | 9                                                              |
|                  |                                                           |                                                                                                                                                            | Тема 2. Работы подготовительного периода.                                                                   | 9                                                              |
|                  |                                                           |                                                                                                                                                            | Тема 3. Сооружение устья ствола и технологического отхода.                                                  | 9                                                              |
|                  |                                                           |                                                                                                                                                            | Тема 4. Технологические схемы сооружения стволов.                                                           | 9                                                              |
|                  |                                                           |                                                                                                                                                            | Тема 5. Строительство стволов с применением комплексов.                                                     | 9                                                              |
|                  |                                                           |                                                                                                                                                            | Тема 6. Сооружение стволов буровзрывным способом. Буровзрывные работы при проходке стволов.                 | 9                                                              |
|                  |                                                           |                                                                                                                                                            | Тема 7. Породопогрузочные работы.                                                                           | 9                                                              |
|                  |                                                           |                                                                                                                                                            | Тема 8. Подъем при проходке стволов.                                                                        | 9                                                              |
|                  |                                                           |                                                                                                                                                            | Тема 9. Технология возведения постоянной крепи.                                                             | 9                                                              |
|                  |                                                           |                                                                                                                                                            | Тема 10. Проветривание стволов.                                                                             | 9                                                              |
|                  |                                                           |                                                                                                                                                            | Тема 11. Водоотлив при сооружении стволов. Обеспечение проходки ствола сжатым воздухом.                     | 9                                                              |
|                  |                                                           |                                                                                                                                                            | Тема 12. Проходка стволов комбайнами.                                                                       | 9                                                              |
|                  |                                                           |                                                                                                                                                            | Тема 13. Рассечка сопряжений стволов с околоствольными выработками.                                         | 9                                                              |
|                  |                                                           |                                                                                                                                                            | Тема 14. Технологические схемы армирования стволов.                                                         | 9                                                              |
|                  |                                                           |                                                                                                                                                            | Тема 15. Вспомогательное оборудование.                                                                      | 9                                                              |
|                  |                                                           |                                                                                                                                                            | Тема 16. Специальные способы проходки стволов.                                                              | 9                                                              |

**Показатели и критерии оценивания компетенций,  
описание шкал оценивания**

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Код<br/>контроли<br/>руемой<br/>компетен<br/>ции</b> | <b>Показатель оценивания<br/>(знания, умения, навыки)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Контролируе<br/>мые темы<br/>учебной<br/>дисциплины</b>                                                                                                                                                | <b>Наименование<br/>оценочного<br/>средства</b>                              |
|------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1                | ПК-1                                                    | <p>Знать: нормативные документы, регламентирующие проектирование строительства горных предприятий и подземных сооружений; общие принципы проектирования, состав и содержание проектной документации, системы автоматизированного проектирования; методы решения и оптимизации проектных задач при разработке вопросов организации строительства горных предприятий и подземных сооружений;</p> <p>Уметь: осуществлять поиск нормативных, правовых и инструктивных документов, регламентирующих проектирование строительства горных предприятий и подземных сооружений; определять основные объёмы горно-строительных работ, их стоимость и продолжительность выполнения;</p> <p>Владеть: горной и строительной терминологией; основными правовыми и нормативными документами по проектированию строительства горных предприятий и подземных сооружений; методологией выбора и обоснования технологий горно-строительных работ; основными методами решения проектных задач при разработке вопросов организации строительства горных предприятий и подземных сооружений.</p> | <p>Тема 1.<br/>Тема 2.<br/>Тема 3.<br/>Тема 4.<br/>Тема 5.<br/>Тема 6.<br/>Тема 7.<br/>Тема 8.<br/>Тема 9.<br/>Тема 10.<br/>Тема 11.<br/>Тема 12.<br/>Тема 13.<br/>Тема 14.<br/>Тема 15.<br/>Тема 16.</p> | опрос<br>теоретического<br>материала,<br>выполнение<br>практических<br>работ |

**Фонды оценочных средств по дисциплине  
«Строительство вертикальных стволов»**

**Опрос теоретического материала (девятый семестр)**

**Тема 1. Цель и задачи дисциплины «Строительство вертикальных стволов». Общие вопросы строительства стволов.**

1. Каково назначение шахтных стволов?
2. Какие стволы относятся к разведочным, строительным и эксплуатационным?
3. Приведите классификацию вертикальных стволов по функциональному назначению.
4. Приведите классификацию вертикальных стволов по глубине.
5. Из каких основных частей состоит вертикальный ствол?
6. Какую форму поперечного сечения могут иметь вертикальные стволы?
7. Приведите область применения обычного способа проходки.
8. При каких горно-геологических условиях применяются специальные способы проходки шахтных стволов?
9. Какие способы проходки шахтных стволов относятся к специальным?
10. К какому способу относят сооружение шахтных стволов бурением?

**Тема 2. Работы подготовительного периода.**

1. Каково назначение подготовительного периода строительства вертикальных стволов?
2. Приведите состав внеплощадочных работ подготовительного периода строительства шахтных стволов.
3. Как осуществляется водоснабжение площадки строительства шахты?
4. Приведите состав внутриплощадочных работ подготовительного периода строительства шахтных стволов.
5. Как осуществляется обеспечение строительства бетоном?

**Тема 3. Сооружение устья ствола и технологического отхода.**

1. Какая часть вертикального ствола называется устьем?
2. Какие материалы применяют для крепления устья вертикального ствола?
3. Какие конструкции устьев используются при строительстве вертикальных стволов? Приведите их графическое изображение.
4. Назначение оголовка и опорного венца устья.
5. Перечислите факторы, влияющие на выбор конструкции и глубины сооружения устьев вертикальных стволов.
6. С какой целью производится сооружение технологического отхода?
7. От каких факторов зависит глубина технологического отхода?
8. Приведите общий порядок работ при сооружении устья ствола и технологического отхода.
9. Какие комплексы оборудования применяются при строительстве устья и технологического отхода ствола?
10. Как осуществляется проветривание ствола при сооружении устья и технологического отхода?



#### **Тема 4. Технологические схемы сооружения стволов.**

1. Приведите общую классификацию технологических схем проходки стволов. По каким признакам она производится?
2. Изложите сущность последовательной технологической схемы проходки стволов.
3. Приведите область применения, достоинства и недостатки последовательной технологической схемы.
4. Изложите сущность параллельной технологической схемы проходки стволов с применением временной крепи.
5. Изложите сущность параллельной технологической схемы проходки стволов с применением щита-оболочки.
6. Приведите область применения, достоинства и недостатки параллельной технологической схемы.
7. Изложите сущность совмещенной технологической схемы проходки стволов.
8. Приведите область применения, достоинства и недостатки совмещенной технологической схемы.
9. Изложите сущность технологической схемы строительства стволов с одновременным армированием.
10. Приведите достоинства и недостатки технологической схемы строительства стволов с одновременным армированием.

#### **Тема 5. Строительство стволов с применением комплексов.**

1. Какие комплексы оборудования применяются при проходке стволов малой глубины?
2. В чем состоит отличие комплекса ОСК от КБ-1?
3. Какие комплексы оборудования применяются при проходке стволов средней глубины? Приведите их основные технические характеристики.
4. Какие горные машины и оборудование входят в состав проходческого комплекса КС-2у?
5. Какие комплексы оборудования применяются для проходки глубоких стволов? Приведите их основные технические характеристики.

#### **Тема 6. Сооружение стволов буровзрывным способом. Буровзрывные работы при проходке стволов.**

1. Дайте определение понятию «проходческий цикл».
2. Перечислите основные технологические процессы выполняемые в забое ствола при его сооружении буровзрывным способом.
3. Перечислите вспомогательные технологические процессы выполняемые в забое ствола при его сооружении буровзрывным способом.
4. Приведите основные показатели качества БВР. Дайте им объяснения.
5. Какие взрывчатые вещества допущены к применению при сооружении вертикальных стволов?
6. При соблюдении каких условий разрешено применение неперехранительных взрывчатых веществ при сооружении вертикальных стволов газовых шахт?
7. Что такое работоспособность взрывчатого вещества?

8. Какой способ взрывания разрешен при сооружении вертикальных стволов?
9. Какие электродетонаторы разрешены к применению при ведении взрывных работ при проходке стволов шахт опасных по газу и пыли?
10. Что такое патрон-боевик?
11. Какая конструкция заряда в шпуре является с прямым инициированием, а какая с обратным инициированием? Дайте их графическое изображение.
12. С какой целью применяется забойка? Приведите основные требования, предъявляемые ЕПБ [16] к забойке.
13. Перечислите типы врубов применяемых при проходке вертикальных стволов. Приведите их графическое изображение.
14. Приведите области применения различных типов врубов.
15. Какие шпуры относятся к врубовым, отбойным (вспомогательным), оконтуривающим (периферийным)? Объясните назначение каждой группы шпуров.
16. Какие факторы влияют на выбор глубины шпуров?
17. Размещение шпуров в забое ствола.
18. Какое технологическое оборудование применяется для бурения шпуров?
19. Приведите общий порядок работ по заряданию и взрыванию шпуров.
20. Приведите общий порядок расчета паспорта БВР при сооружении вертикального ствола.

#### **Тема 7. Породопогрузочные работы.**

1. Какие основные фазы включает в себя процесс погрузки породы при сооружении вертикальных стволов?
2. Из каких основных узлов состоит пневмопогрузчик КС-3?
3. Приведите область применения, достоинства и недостатки пневмопогрузчика КС-3.
4. Объясните принцип работы пневмопогрузчика КС-3.
5. Из каких основных узлов состоит погрузочная машина КС-2у/40?
6. Объясните принцип погрузки породы погрузочной машиной КС-2у/40.
7. В состав каких проходческих комплексов входят погрузочные машины КС-2у/40, 2КС-2у/40, КС-1МА, 2КС-1МА?
8. В чем состоит отличие погрузочных машин КС-2у/40 и 2КС-2у/40?
9. Приведите основные и вспомогательные операции по уборке породы при буровзрывном способе проходки стволов.
10. Приведите общую методику расчета продолжительности уборки породы при сооружении стволов.

#### **Тема 8. Подъем при проходке стволов.**

1. Назначение проходческого подъема.
2. Какой комплекс оборудования включает в себя проходческий подъем?
3. Что такое тахограмма подъема?
4. Приведите сущность одноконцевого подъема с перецепкой и без перецепки бадей.
5. Приведите сущность двухконцевого подъема.
6. Приведите конструктивные особенности и область применения проходческих копров конструкции ВНИИОМШСа и Донгипрорпахтостроя.
7. В чем заключается переоборудование башенных и металлических укусных

копиров для проходки вертикальных стволов?

8. Перечислите типы подъемных машин, используемых для проходческого подъема.

9. Перечислите типы временных подъемных машин и проходческих лебедок, используемых для проходческого подъема.

10. Конструкции и характеристики проходческих бадей.

11. Приведите принцип работы комплексов оборудования бадей типа БПС.

12. Назначение и конструкция направляющей рамки.

13. Какие типы канатов применяются в проходческих подъемах?

14. Приведите типы прицепных устройств, их конструктивные особенности и область применения.

15. Приведите методику расчета производительности проходческого подъема.

### **Тема 9. Технология возведения постоянной крепи.**

1. С какой целью применяется крепь вертикальных стволов

2. Приведите основные требования, предъявляемые к крепи вертикальных стволов.

3. Приведите область применения монолитной бетонной, тубинговой крепей применяемых при сооружении вертикальных стволов.

4. Приведите классификацию опалубок по конструкции, способу устройства пикотажной перемычки, типу связи опорного поддона с опалубкой, способу отрыва.

5. Приведите технологию возведения бетонной крепи при совмещенной схеме проходки вертикального ствола.

6. Приведите технологию возведения железобетонной крепи при сооружении вертикального ствола.

7. Приведите технологию возведения тубинговой крепи при сооружении вертикального ствола.

8. При каких горно-геологических условиях возможно применение набрызг-бетонной крепи при сооружении вертикального ствола?

9. Каково назначение опорных венцов?

10. Как производится контроль качества возведения бетонной крепи.

### **Тема 10. Проветривание стволов.**

1. Перечислите основные задачи вентиляции при строительстве вертикальных стволов.

2. Какие существуют способы и схемы вентиляции вертикальных стволов при их проходке.

3. Какое влияние на проветривание вертикального ствола оказывает капеж и обводненность его стенок и забоя, контакт его стенок с боковыми породами?

4. Приведите сущность, область применения, достоинства и недостатки вентиляции вертикальных стволов вентиляторами с нагнетательным способом проветривания.

5. Какое отставание вентиляционных труб от забоя допускается, согласно требованиям ПБ, при нагнетательном способе проветривания вертикальных стволов?

6. На каком расстоянии должна располагаться вентиляторная установка от устья ствола?

7. Приведите сущность, область применения, достоинства и недостатки вентиляции вертикальных стволов вентиляторами с всасывающим способом проветривания.

8. Приведите сущность, область применения, достоинства и недостатки вентиляции вертикальных стволов вентиляторами с использованием комбинированных схем проветривания.

9. Какие технические средства используются для проветривания?

10. Как осуществляется контроль состава воздуха при проходке вертикальных стволов?

11. Перечислите критерии, в соответствии с которыми рассчитывается необходимый расход воздуха для проветривания вертикального ствола при его проходке.

12. Приведите методику расчета необходимого расхода воздуха для проветривания вертикального ствола при его проходке.

13. Как производится выбор типа вентилятора для проветривания вертикального ствола при его проходке.

14. Приведите методику определения режимов работы вентилятора на заданный вентиляционный трубопровод.

15. Какие элементы включает в себя схема вертикального ствола при его проходке.

### **Тема 11. Водоотлив при сооружении стволов. Обеспечение проходки ствола сжатым воздухом.**

1. Изложите сущность бадейного водоотлива при проходке вертикальных стволов. Приведите область его применения.

2. Приведите методику расчета производительности бадейного водоотлива.

3. Изложите сущность одноступенчатой схемы водоотлива насосами при проходке вертикальных стволов. Приведите область ее применения.

4. Изложите сущность двухступенчатой схемы водоотлива насосами при проходке вертикальных стволов. Приведите область ее применения.

5. Изложите сущность многоступенчатой схемы водоотлива насосами при проходке вертикальных стволов. Приведите область ее применения.

6. Какие марки забойных, подвесных и стационарных насосов применяются для откачки воды? Приведите их основные характеристики.

7. Изложите сущность водоулавливания при помощи водоулавливающих колец.

8. Изложите сущность водоулавливания при помощи дренирующих фильтров.

9. Приведите методику расчета мощности компрессорной станции и выбор объема воздухохранилищ.

10. Для каких целей в комплекте оборудования компрессорных станций необходимы воздухохранилища?

### **Тема 12. Проходка стволов комбайнами.**

1. Приведите область применения, достоинства и недостатки комбайновой технологии проходки стволов.

2. Перечислите основные узлы и механизмы, входящие в состав стволопроходческого комплекса СК-1у.

3. В чем состоят отличия стволопроходческих комбайнов ПД-2 и СК-1у?

4. Изложите принцип работы стволопроходческого комбайна СК-1у.

5. Перечислите основные операции проходческого цикла при комбайновой технологии проходки стволов.

### **Тема 13. Рассечка сопряжений стволов с околоствольными выработками.**

1. Дайте определение понятиям «сопряжение» и «рассечка сопряжения».
2. Какие факторы влияют на выбор формы и размеров поперечного сечения сопряжения?
3. Какие материалы применяют для возведения постоянной крепи сопряжений?
4. На какую длину следует проводить сопряжения стволов с околоствольными дворами согласно требованиям [15]?
5. Как осуществляется уборка породы при проходке сопряжений?
6. Приведите сущность и область применения рассечки сопряжений сплошным забоем.
7. Приведите сущность и область применения рассечки сопряжений слоями сверху вниз.
8. Приведите сущность и область применения рассечки сопряжений слоями сверху вниз.
9. Приведите сущность и область применения рассечки сопряжений посредством проведения бортовых выработок.
10. Приведите сущность и область применения комбинированной схемы рассечки сопряжений.
11. Приведите сущность и область применения, достоинства и недостатки сооружения камеры загрузочного устройства по совмещенной схеме с возведением постоянной крепи сверху вниз.
12. Приведите сущность и область применения, достоинства и недостатки сооружения камеры загрузочного устройства по совмещенной схеме с возведением постоянной крепи снизу вверх.
13. Приведите сущность сооружения камеры загрузочного устройства по последовательной схеме.
14. Приведите сущность сооружения бункеров с передовой выработкой проходимой снизу вверх и последующим ее расширением до проектных размеров бункера.
15. Приведите сущность сооружения бункеров на полное сечение без предварительно пройденной выработки.

### **Тема 14. Технологические схемы армирования стволов.**

1. Приведите сущность, область применения, достоинства и недостатки жесткой армировки стволов.
2. Какие элементы включает в себя жесткая армировка стволов?
3. Какие расстрелы относятся к главным, вспомогательным, ложным?
4. Что такое ярус армировки и шаг армировки ствола?
5. Какими факторами определяется шаг армировки?
6. Какое расположение проводников относительно подъемных сосудов применяется при армировании стволов? Приведите их графическое изображение.
7. Приведите сущность малоярусной безрасстрельной армировки стволов.
8. Приведите сущность, область применения, достоинства и недостатки гибкой армировки стволов.
9. Какие элементы включает в себя гибкая армировка стволов?

10. С какой целью при гибкой армировке стволов применяются отбойные канаты?

11. Приведите состав работ подготовительного периода в стволе и на поверхности.

12. Что подразумевается под технологической схемой армирования ствола?

13. Приведите сущность, область применения, достоинства и недостатки последовательной технологической схемы армирования.

14. Приведите сущность, область применения, достоинства и недостатки параллельной технологической схемы армирования.

15. Приведите сущность, область применения, достоинства и недостатки совмещенной технологической схемы армирования.

16. Технология работ по установке расстрелов.

17. Технология работ по навеске проводников.

18. Технология работ по монтажу лестничных отделений.

19. Приведите основные требования ПБ к лестничным отделениям.

20. Технология работ по монтажу трубопроводов и кабелей в стволе.

### **Тема 15. Вспомогательное оборудование.**

1. Как осуществляется контроль вертикальности стволов при их проходке.

2. С какой целью используются боковые отвесы?

3. Какие типы светильников применяются для освещения забоя ствола и подвешного полка? Приведите их основные технические характеристики.

4. Какие типы светильников применяются для индивидуального освещения рабочих мест?

5. Какая аппаратура используется для сигнализации и связи при проходке стволов?

### **Тема 16. Специальные способы проходки стволов.**

1. При каких горно-геологических условиях применяются специальные способы сооружения стволов?

2. Приведите сущность, область применения, достоинства и недостатки забивных крепей при проходке шахтных стволов.

3. Приведите сущность, область применения, достоинства и недостатки опускных крепей при проходке шахтных стволов.

4. Приведите сущность, область применения, достоинства и недостатки специального способа искусственного понижения уровня подземных вод при проходке шахтных стволов.

5. Приведите сущность, область применения, достоинства и недостатки специального способа замораживания горных пород при проходке шахтных стволов.

6. Приведите сущность, область применения тампонажа горных пород при проходке шахтных стволов.

7. Какие способы тампонажа применяются в шахтном строительстве.

8. Приведите сущность, область применения тампонажа горных пород цементными и глино-цементными растворами.

9. Приведите сущность, область применения силикатизации горных пород.

10. Какое оборудование используется для бурения тампонажных скважин, приготовления и нагнетания тампонажного раствора?

### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству собеседование (устный/письменный опрос)

| Шкала оценивания                | Критерий оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| отлично<br>(5)                  | Ответ полный и правильный на основании изученного материала. Выдвинутые положения аргументированы и иллюстрированы примерами. Материал изложен в определенной логической последовательности, с использованием научных терминов; ответ самостоятельный. Обучающийся уверенно отвечает на дополнительные вопросы.                                                                                                         |
| хорошо<br>(4)                   | Ответ полный и правильный, подтвержден примерами; но их обоснование не аргументировано. Материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены 2-3 несущественные погрешности, исправленные по требованию экзаменатора. Материал изложен осознанно, самостоятельно, с использованием научных терминов. Обучающийся испытывает незначительные трудности в ответах на дополнительные вопросы.   |
| удовлетвори-<br>тельно<br>(3)   | Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Основные понятия употреблены правильно, но обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; ответ носит преимущественно описательный характер. Научная терминология используется недостаточно. Обучающийся испытывает достаточные трудности в ответах на вопросы. |
| неудовлетвори-<br>тельно<br>(2) | Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Основные понятия употреблены неправильно, обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; Научная терминология используется недостаточно. Обучающийся испытывает достаточные трудности в ответах на вопросы.                                                     |

## **Практические работы (девятый семестр)**

### **Практическая работа 1.**

Выбор и обоснование технологической схемы и оснастки при сооружении устья и технологического отхода вертикального ствола по заданным горнотехническим условиям.

На основании задания и изученных на лекциях теоретических основ необходимо произвести следующее:

1. Выбрать и обосновать способ сооружения устья и технологической части ствола (с использованием копрового оборудования или передвижного оборудования);

2. Выбрать и описать одну из технологий сооружения устья ствола (с отрывкой котлована под оголовок или без отрывки);

3. Выбрать технологическую схему сооружения устья ствола с учетом требуемого технологического отхода на основе горно-геологических и горно-технических данных;

4. Обосновать принятые строительные и горностроительные машины и механизмы, если предусмотрено применение башенного копра, то технология сооружения устья ствола рассматривается в комплексе с сооружением фундамента копра;

5. Описать технологию проходки устья ствола.

Подготовить отчет о выполнении практической работы.

### **Практическая работа 2.**

Выбор и обоснование технологической схемы проходки вертикального ствола.

На основании задания и изученных на лекциях теоретических основ необходимо произвести следующее:

1. Выбрать и обосновать технологическая схема проходки ствола на основе заданных горно-геологических и горно-технических данных;

2. Описать сущность выбранной технологической схемы проходки ствола, ее область применения, достоинства и недостатки;

3. Изложить технологическую последовательность ведения работ по бурению шпуров, взрыванию, проветриванию, уборке породы и возведению постоянной крепи.

Подготовить отчет о выполнении практической работы.

### **Практическая работа 3.**

Выбор и обоснование оснащения проходки вертикального ствола буровзрывным способом, по заданным горнотехническим условиям.

На основании задания и изученных на лекциях теоретических основ необходимо произвести следующее:

1. Изучить состав и технические характеристики комплексов оборудования для проходки вертикальных стволов;

2. По заданным горнотехническим условиям произвести выбор комплекса оборудования для проходки вертикального ствола;

3. Выбрать и обосновать проходческое технологическое оборудование, привести его технические характеристики.

Подготовить отчет о выполнении практической работы.



#### **Практическая работа 4.**

Расчет паспорта БВР при проходке вертикального ствола.

На основании задания и изученных на лекциях теоретических основ необходимо произвести расчёт параметров буровзрывных работ при проходки вертикального ствола:

1. Выбрать тип взрывчатого вещества (ВВ) и средства инициирования (СИ);
  2. Принять схему инициирования заряда и его конструкцию;
  3. Рассчитать величину удельного заряда ВВ;
  4. Обосновать диаметр шпуров; определить глубину шпуров и их количество;
  5. Рассчитать расход ВВ на цикл и величину заряда каждого шпура, длину забойки;
  6. Принять расположение шпуров в забое, выбрать схему вруба, схему соединения электродетонаторов;
  7. Обосновать принятый тип бурильных машин, инструмента и коронок для данного вида горных пород;
  8. Составить паспорт буровзрывных работ.
- Подготовить отчет о выполнении практической работы.

#### **Практическая работа 5.**

Расчет затрат времени на производство БВР.

На основании задания и изученных на лекциях теоретических основ необходимо произвести следующее:

1. Ознакомиться с техническими характеристиками буровой техники;
  2. Произвести расчет продолжительности работ по обурированию забоя ствола;
  3. Произвести расчет продолжительности заряжания и взрывания шпуров.
- Подготовить отчет о выполнении практической работы.

#### **Практическая работа 6.**

Технология и оборудование для погрузки и разгрузки породы. Расчет затрат времени на уборку породы.

На основании задания и изученных на лекциях теоретических основ необходимо произвести следующее:

1. Произвести выбор средств механизации погрузки породы при проходке вертикального ствола путем сравнения грейферных погрузчиков по производительности погрузки породы;
  2. Определить объем погрузки породы, продолжительности погрузки породы;
  3. Привести организацию работ по погрузке породы;
  4. Уточнить соответствие оборудования, принятого ранее проходческого комплекса, и оборудования, принятого в результате расчетов.
- Подготовить отчет о выполнении практической работы.

#### **Практическая работа 7.**

Технология и оборудование при возведении постоянной крепи. Расчет длительности возведении постоянной крепи.

На основании задания и изученных на лекциях теоретических основ необходимо произвести следующее:

1. Произвести выбор оборудования для возведения постоянной крепи (опалубки, бетонопроводы);

2. Произвести описание организации работ по возведению постоянной крепи.
  3. Произвести расчет длительности возведения постоянной крепи.
- Подготовить отчет о выполнении практической работы.

### **Практическая работа 8.**

Выбор схемы проветривания вертикального ствола, расчет параметров и выбор оборудования.

На основании задания и изученных на лекциях теоретических основ по вопросу организации проветривания вертикальных стволов при их проходке необходимо произвести следующее:

1. Выбрать способ вентиляции вертикального ствола по заданным условиям и обосновать принятые технические решения. Описать суть способа и привести его достоинства и недостатки;
  2. Произвести расчет количества воздуха, необходимого для проветривания вертикального ствола при его проходке;
  3. Произвести выбор вентилятора и определить его рабочие характеристики.
- Подготовить отчет о выполнении практической работы.

### **Практическая работа 9.**

Расчет водоотлива при проходки вертикального ствола.

На основании задания и изученных на лекциях теоретических основ необходимо произвести следующее:

1. Выбрать и обосновать схему водоотлива при заданном притоке воды в забой ствола (бадейная, подвесными насосами, многоступенчатая);
2. Рассмотреть возможность выдачи воды в бадьях совместно с породой;
3. Рассчитать производительность бадейного водоотлива;
4. Выбрать и обосновать средства водоотлива, привести их технические характеристики.

Подготовить отчет о выполнении практической работы.

### **Практическая работа 10.**

Обеспечение проходки ствола сжатым воздухом. Расчет мощности компрессорной станции и выбор объема воздухохранилищ.

На основании задания и изученных на лекциях теоретических основ необходимо произвести следующее:

1. Установить тип и число одновременно работающих воздухоприемников;
  2. Рассчитать максимальный необходимый расход сжатого воздуха необходимый для работы воздухоприемников с учетом потерь сжатого воздуха в воздухопроводах;
  3. Установить мощность компрессорной станции, тип и количество компрессоров;
  4. Привести технические характеристики компрессоров;
  5. Установить суммарную вместимость, тип и количество воздухохранилищ.
- Подготовить отчет о выполнении практической работы.

### **Практическая работа 11.**

Организация работ при проходке стволов. Разработка графика организации работ в забое.

На основании задания и изученных на лекциях теоретических основ необходимо произвести следующее:

1. Определить режима работы и численного состава проходческой бригады;
2. Определить продолжительности проходческого цикла;
3. Построить график организации работ в забое;
4. Определить продолжительность строительства вертикального ствола.

Подготовить отчет о выполнении практической работы.

### **Практическая работа 12.**

Расчет специального способа при проходке вертикального ствола по заданным горно-геологическим условиям.

На основании задания и изученных на лекциях теоретических основ необходимо произвести следующее:

1. Произвести выбор специального способа проходки вертикального ствола;
2. Произвести расчет основных параметров специального способа;
3. Произвести выбор бурового и тампонажного оборудования.

Подготовить отчет о выполнении практической работы.

### **Критерии и шкала оценивания по оценочному средству практическая работа**

| <b>Шкала оценивания<br/>(интервал баллов)</b> | <b>Критерий оценивания</b>                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| отлично<br>(5)                                | Студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.                                                              |
| хорошо<br>(4)                                 | Студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.                                      |
| удовлетворительно<br>(3)                      | Студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей. |
| неудовлетворительно<br>(2)                    | При выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.                                   |

## Оценочные средства для промежуточной аттестации

### Вопросы к экзамену (девятый семестр)

1. Приведите классификацию вертикальных стволов по функциональному назначению.
2. Приведите классификацию вертикальных стволов по глубине.
3. Из каких основных частей состоит вертикальный ствол?
4. Какую форму поперечного сечения могут иметь вертикальные стволы?
5. Приведите область применения обычного способа проходки.
6. При каких горно-геологических условиях применяются специальные способы проходки шахтных стволов?
7. Какие способы проходки шахтных стволов относятся к специальным?
8. К какому способу относят сооружение шахтных стволов бурением?
9. Каково назначение подготовительного периода строительства вертикальных стволов?
10. Приведите состав внеплощадочных работ подготовительного периода строительства шахтных стволов.
11. Как осуществляется водоснабжение площадки строительства шахты?
12. Приведите состав внутриплощадочных работ подготовительного периода строительства шахтных стволов.
13. Как осуществляется обеспечение строительства бетоном?
14. Какая часть вертикального ствола называется устьем?
15. Какие материалы применяют для крепления устья вертикального ствола?
16. Какие конструкции устьев используются при строительстве вертикальных стволов? Приведите их графическое изображение.
17. Назначение оголовка и опорного венца устья.
18. Перечислите факторы, влияющие на выбор конструкции и глубины сооружения устьев вертикальных стволов.
19. С какой целью производится сооружение технологического отхода?
20. От каких факторов зависит глубина технологического отхода?
21. Приведите общий порядок работ при сооружении устья ствола и технологического отхода.
22. Какие комплексы оборудования применяются при строительстве устья и технологического отхода ствола?
23. Как осуществляется проветривание ствола при сооружении устья и технологического отхода?
24. Приведите общую классификацию технологических схем проходки стволов. По каким признакам она производится?
25. Изложите сущность последовательной технологической схемы проходки стволов.
26. Приведите область применения, достоинства и недостатки последовательной технологической схемы.
27. Изложите сущность параллельной технологической схемы проходки стволов с применением временной крепи.
28. Изложите сущность параллельной технологической схемы проходки стволов с применением щита-оболочки.

29. Приведите область применения, достоинства и недостатки параллельной технологической схемы.

30. Изложите сущность совмещенной технологической схемы проходки стволов.

31. Приведите область применения, достоинства и недостатки совмещенной технологической схемы.

32. Изложите сущность технологической схемы строительства стволов с одновременным армированием.

33. Приведите достоинства и недостатки технологической схемы строительства стволов с одновременным армированием.

34. Какие комплексы оборудования применяются при проходке стволов малой глубины?

35. В чем состоит отличие комплекса ОСК от КБ-1?

36. Какие комплексы оборудования применяются при проходке стволов средней глубины? Приведите их основные технические характеристики.

37. Какие горные машины и оборудование входят в состав проходческого комплекса КС-2у?

38. Какие комплексы оборудования применяются для проходки глубоких стволов? Приведите их основные технические характеристики. Дайте определение понятию «проходческий цикл».

39. Перечислите основные технологические процессы выполняемые в забое ствола при его сооружении буровзрывным способом.

40. Перечислите вспомогательные технологические процессы выполняемые в забое ствола при его сооружении буровзрывным способом.

41. Приведите основные показатели качества БВР. Дайте им объяснения.

42. Какие взрывчатые вещества допущены к применению при сооружении вертикальных стволов?

43. При соблюдении каких условий разрешено применение непригодных взрывчатых веществ при сооружении вертикальных стволов газовых шахт?

44. Что такое работоспособность взрывчатого вещества?

45. Какой способ взрывания разрешен при сооружении вертикальных стволов?

46. Какие электродетонаторы разрешены к применению при ведении взрывных работ при проходке стволов шахт опасных по газу и пыли?

47. Что такое патрон-боевик?

48. Какая конструкция заряда в шпуре является с прямым инициированием, а какая с обратным инициированием? Дайте их графическое изображение.

49. С какой целью применяется забойка? Приведите основные требования, предъявляемые ПБ [17, 18] к забойке.

50. Перечислите типы врубов применяемых при проходке вертикальных стволов. Приведите их графическое изображение.

51. Приведите области применения различных типов врубов.

52. Какие шпуров относятся к врубовым, отбойным (вспомогательным), оконтуривающим (периферийным)? Объясните назначение каждой группы шпуров.

53. Какие факторы влияют на выбор глубины шпуров?

54. Размещение шпуров в забое ствола.

55. Какое технологическое оборудование применяется для бурения шпуров?

56. Приведите общий порядок работ по заряданию и взрыванию шпуров.
57. Приведите общий порядок расчета паспорта БВР при сооружении вертикального ствола.
58. Какие основные фазы включает в себя процесс погрузки породы при сооружении вертикальных стволов?
59. Из каких основных узлов состоит пневмопогрузчик КС-3?
60. Приведите область применения, достоинства и недостатки пневмопогрузчика КС-3.
61. Объясните принцип работы пневмопогрузчика КС-3.
62. Из каких основных узлов состоит погрузочная машина КС-2у/40?
63. Объясните принцип погрузки породы погрузочной машиной КС-2у/40.
64. В состав каких проходческих комплексов входят погрузочные машины КС-2у/40, 2КС-2у/40, КС-1МА, 2КС-1МА?
65. В чем состоит отличие погрузочных машин КС-2у/40 и 2КС-2у/40?
66. Приведите основные и вспомогательные операции по уборке породы при буровзрывном способе проходки стволов.
67. Приведите общую методику расчета продолжительности уборки породы при сооружении стволов.
68. Назначение проходческого подъема.
69. Какой комплекс оборудования включает в себя проходческий подъем?
70. Что такое тахограмма подъема?
71. Приведите сущность одноконцевого подъема с перецепкой и без перецепки бадей.
72. Приведите сущность двухконцевого подъема.
73. Приведите конструктивные особенности и область применения проходческих копров конструкции ВНИИОМШСа и Донгипропрпахтостроя.
74. В чем заключается переоборудование башенных и металлических укосных копров для проходки вертикальных стволов?
75. Перечислите типы подъемных машин, используемых для проходческого подъема.
76. Перечислите типы временных подъемных машин и проходческих лебедок, используемых для проходческого подъема.
77. Конструкции и характеристики проходческих бадей.
78. Приведите принцип работы комплексов оборудования бадей типа БПС.
79. Назначение и конструкция направляющей рамки.
80. Какие типы канатов применяются в проходческих подъемах?
81. Приведите типы прицепных устройств, их конструктивные особенности и область применения.
82. Приведите методику расчета производительности проходческого подъема.
83. С какой целью применяется крепь вертикальных стволов
84. Приведите основные требования, предъявляемые к крепи вертикальных стволов.
85. Приведите область применения монолитной бетонной, тюбинговой крепей применяемых при сооружении вертикальных стволов.
86. Приведите классификацию опалубок по конструкции, способу устройства пикотажной перемычки, типу связи опорного поддона с опалубкой, способу отрыва.

87. Приведите технологию возведения бетонной крепи при совмещенной схеме проходки вертикального ствола.

88. Приведите технологию возведения железобетонной крепи при сооружении вертикального ствола.

89. Приведите технологию возведения тубинговой крепи при сооружении вертикального ствола.

90. При каких горно-геологических условиях возможно применение набрызг-бетонной крепи при сооружении вертикального ствола?

91. Каково назначение опорных венцов?

92. Как производится контроль качества возведения бетонной крепи.

93. Перечислите основные задачи вентиляции при строительстве вертикальных стволов.

94. Какие существуют способы и схемы вентиляции вертикальных стволов при их проходке.

95. Какое влияние на проветривание вертикального ствола оказывает капеж и обводненность его стенок и забоя, контакт его стенок с боковыми породами?

96. Приведите сущность, область применения, достоинства и недостатки вентиляции вертикальных стволов вентиляторами с нагнетательным способом проветривания.

97. Какое отставание вентиляционных труб от забоя допускается, согласно требованиям ПБ, при нагнетательном способе проветривания вертикальных стволов?

98. На каком расстоянии должна располагаться вентиляторная установка от устья ствола?

99. Приведите сущность, область применения, достоинства и недостатки вентиляции вертикальных стволов вентиляторами с всасывающим способом проветривания.

100. Приведите сущность, область применения, достоинства и недостатки вентиляции вертикальных стволов вентиляторами с использованием комбинированных схем проветривания.

101. Какие технические средства используются для проветривания?

102. Как осуществляется контроль состава воздуха при проходке вертикальных стволов?

103. Перечислите критерии, в соответствии с которыми рассчитывается необходимый расход воздуха для проветривания вертикального ствола при его проходке.

104. Приведите методику расчета необходимого расхода воздуха для проветривания вертикального ствола при его проходке.

105. Как производится выбор типа вентилятора для проветривания вертикального ствола при его проходке.

106. Приведите методику определения режимов работы вентилятора на заданный вентиляционный трубопровод.

107. Какие элементы включает в себя схема вертикального ствола при его проходке.

108. Изложите сущность бадейного водоотлива при проходке вертикальных стволов. Приведите область его применения.

109. Приведите методику расчета производительности бадейного водоотлива.

110. Изложите сущность одноступенчатой схемы водоотлива насосами при проходке вертикальных стволов. Приведите область ее применения.

111. Изложите сущность двухступенчатой схемы водоотлива насосами при проходке вертикальных стволов. Приведите область ее применения.

112. Изложите сущность многоступенчатой схемы водоотлива насосами при проходке вертикальных стволов. Приведите область ее применения.

113. Какие марки забойных, подвесных и стационарных насосов применяются для откачки воды? Приведите их основные характеристики.

114. Изложите сущность водоулавливания при помощи водоулавливающих колец.

115. Изложите сущность водоулавливания при помощи дренирующих фильтров.

116. Приведите методику расчета мощности компрессорной станции и выбор объема воздухохранилищ.

117. Для каких целей в комплекте оборудования компрессорных станций необходимы воздухохранилища?

118. Приведите область применения, достоинства и недостатки комбайновой технологии проходки стволов.

119. Перечислите основные узлы и механизмы, входящие в состав стволопроходческого комбайна СК-1у.

120. В чем состоят отличия стволопроходческих комбайнов ПД-2 и СК-1у?

121. Изложите принцип работы стволопроходческого комбайна СК-1у.

122. Перечислите основные операции проходческого цикла при комбайновой технологии проходки стволов.

123. Дайте определение понятиям «сопряжение» и «рассечка сопряжения».

124. Какие факторы влияют на выбор формы и размеров поперечного сечения сопряжения?

125. Какие материалы применяют для возведения постоянной крепи сопряжений?

126. На какую длину следует проводить сопряжения стволов с околоствольными дворами согласно требованиям [16]?

127. Как осуществляется уборка породы при проходке сопряжений?

128. Приведите сущность и область применения рассечки сопряжений сплошным забоем.

129. Приведите сущность и область применения рассечки сопряжений слоями сверху вниз.

130. Приведите сущность и область применения рассечки сопряжений слоями сверху вниз.

131. Приведите сущность и область применения рассечки сопряжений посредством проведения бортовых выработок.

132. Приведите сущность и область применения комбинированной схемы рассечки сопряжений.

133. Приведите сущность и область применения, достоинства и недостатки сооружения камеры загрузочного устройства по совмещенной схеме с возведением постоянной крепи сверху вниз.



134. Приведите сущность и область применения, достоинства и недостатки сооружения камеры загрузочного устройства по совмещенной схеме с возведением постоянной крепи снизу вверх.
135. Приведите сущность сооружения камеры загрузочного устройства по последовательной схеме.
136. Приведите сущность сооружения бункеров с передовой выработкой проходимой снизу вверх и последующим ее расширением до проектных размеров бункера.
137. Приведите сущность сооружения бункеров на полное сечение без предварительно пройденной выработки.
138. Приведите сущность, область применения, достоинства и недостатки жесткой армировки стволов.
139. Какие элементы включает в себя жесткая армировка стволов?
140. Какие расстрелы относятся к главным, вспомогательным, ложным?
141. Что такое ярус армировки и шаг армировки ствола?
142. Какое расположение проводников относительно подъемных сосудов применяется при армировании стволов? Приведите их графическое изображение.
143. Приведите сущность малоярусной безрасстрельной армировки стволов.
144. Приведите сущность, область применения, достоинства и недостатки гибкой армировки стволов.
145. Какие элементы включает в себя гибкая армировка стволов?
146. С какой целью при гибкой армировке стволов применяются отбойные канаты?
147. Приведите состав работ подготовительного периода армирования ствола в стволе и на поверхности.
148. Что подразумевается под технологической схемой армирования ствола?
149. Приведите сущность, область применения, достоинства и недостатки последовательной технологической схемы армирования.
150. Приведите сущность, область применения, достоинства и недостатки параллельной технологической схемы армирования.
151. Приведите сущность, область применения, достоинства и недостатки совмещенной технологической схемы армирования.
152. Технология работ по установке расстрелов.
153. Технология работ по навеске проводников.
154. Технология работ по монтажу лестничных отделений.
155. Приведите основные требования ПБ к лестничным отделениям.
156. Технология работ по монтажу трубопроводов и кабелей в стволе.
157. Как осуществляется контроль вертикальности стволов при их проходке.
158. С какой целью используются боковые отвесы?
159. Какие типы светильников применяются для освещения забоя ствола и подвешенного полка? Приведите их основные технические характеристики.
160. Какие типы светильников применяются для индивидуального освещения рабочих мест?
161. Какая аппаратура используется для сигнализации и связи при проходке стволов?
162. При каких горно-геологических условиях применяются специальные способы сооружения стволов?

163. Приведите сущность, область применения, достоинства и недостатки забивных крепей при проходке шахтных стволов.

164. Приведите сущность, область применения, достоинства и недостатки опускных крепей при проходке шахтных стволов.

165. Приведите сущность, область применения, достоинства и недостатки специального способа искусственного понижения уровня подземных вод при проходке шахтных стволов.

166. Приведите сущность, область применения, достоинства и недостатки специального способа замораживания горных пород при проходке шахтных стволов.

167. Приведите сущность, область применения тампонажа горных пород при проходке шахтных стволов.

168. Какие способы тампонажа применяются в шахтном строительстве.

169. Приведите сущность, область применения тампонажа горных пород цементными и глиноцементными растворами.

170. Приведите сущность, область применения силикатизации горных пород.

### **Задачи к экзамену (девятый семестр)**

Определить ориентировочную длину заходки при установленной скорости проходки ствола по следующим исходным данным:

- заданная месячная скорость проходки ствола – 60 м/мес;
- продолжительность цикла – 20 ч;
- число часов в сутки, в течение которых производятся работы по проходке ствола – 18 ч;
- число рабочих дней в месяце по проходке ствола – 26.

Рассчитать удельный расход взрывчатых материалов при ведении буровзрывных работ при проходке вертикального ствола по следующим исходным данным:

- коэффициент крепости горных пород по шкале проф. М.М. Протодяконова –  $f = 7$ ;
- тип применяемого взрывчатого вещества – Аммонит 6ЖВ;
- проектная длина шпуров – 4,2 м;
- диаметр ствола вчерне 7,0 м<sup>2</sup>;
- типа горных пород – горные породы с напластованием, перпендикулярным к направлению шпура.

Рассчитать коэффициент зажима породы при одной обнаженной поверхности по следующим исходным данным:

- диаметр ствола вчерне – 7,0 м<sup>2</sup>;
- проектная длина шпуров – 4,2 м.

Определить необходимое количество шпуров на забое ствола при ведении буровзрывных работ по следующим исходным данным:

- диаметр ствола вчерне – 7,5 м<sup>2</sup>;
- диаметр патрона – 36 мм;
- тип применяемого взрывчатого вещества – Аммонит Т-19;

– удельный расход взрывчатого вещества –  $2,0 \text{ кг/м}^3$ .

Недостающие данные принять самостоятельно.

Рассчитать необходимый расход воздуха для проветривания забоя вертикального ствола по выделению метана для следующих условий:

- проектная глубина ствола – 650 м;
- диаметр ствола вчерне –  $7,0 \text{ м}^2$ ;
- метановыделение на призабойном участке ствола –  $5 \text{ м}^3/\text{мин}$ .

Рассчитать необходимый расход воздуха для проветривания вертикального ствола по наибольшему числу людей, одновременно работающих в призабойном пространстве в проходческую смену для следующих условий:

- проектная глубина ствола – 650 м;
- диаметр ствола вчерне –  $7,0 \text{ м}^2$ ;
- метановыделение на призабойном участке ствола –  $4,5 \text{ м}^3/\text{мин}$ .
- наибольшее число людей, одновременно работающих в призабойном пространстве в проходческую смену – 6 чел.

Определить аэродинамическое сопротивление жесткого трубопровода без утечек воздуха, для следующих условий:

- длина трубопровода – 500 м;
- диаметр трубопровода – 800 мм.

Определить естественную температуру пород на заданной глубине для следующих условий:

- глубина ствола – 550 м;
- геотермическая ступень –  $38 \text{ м/}^\circ\text{C}$ ;
- глубина нейтральной зоны от поверхности земли – 20 м;
- температура пород нейтральной зоны  $-11^\circ\text{C}$ .

Определить производительность бадейного водоотлива для следующих условий:

- тип проходческой бадьи – БПС-3;
- продолжительность цикла подъема, 520 с;

Коэффициент неравномерности работы подъема принять 1,3–1,5. Коэффициент, учитывающий содержание пустот в нагруженной породой бадье принять  $\mu_o = 0,4\text{--}0,5$ .

### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен)

| Шкала<br>оценивания             | Характеристика знания предмета и ответов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| отлично (5)                     | Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. |
| хорошо (4)                      | Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.                                      |
| удовлетвори-<br>тельно<br>(3)   | Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.                                    |
| неудовлетвори-<br>тельно<br>(2) | Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.                           |

## Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Строительство вертикальных стволов» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по специальности 21.05.04 Горное дело.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки бакалавров по указанному направлению подготовки.

Председатель учебно-методической  
комиссии Антрацитовского института  
геосистем и технологий



И.В. Савченко

### Лист изменений и дополнений

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Виды дополнений и<br/>изменений</b> | <b>Дата и номер протокола<br/>заседания кафедры (кафедр),<br/>на котором были рассмотрены<br/>и одобрены изменения и<br/>дополнения</b> | <b>Подпись (с<br/>расшифровкой)<br/>заведующего кафедрой<br/>(заведующих<br/>кафедрами)</b> |
|------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |                                        |                                                                                                                                         |                                                                                             |
|                  |                                        |                                                                                                                                         |                                                                                             |
|                  |                                        |                                                                                                                                         |                                                                                             |
|                  |                                        |                                                                                                                                         |                                                                                             |
|                  |                                        |                                                                                                                                         |                                                                                             |
|                  |                                        |                                                                                                                                         |                                                                                             |
|                  |                                        |                                                                                                                                         |                                                                                             |
|                  |                                        |                                                                                                                                         |                                                                                             |
|                  |                                        |                                                                                                                                         |                                                                                             |
|                  |                                        |                                                                                                                                         |                                                                                             |