

**Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
Технология строительства подземных сооружений и горных выработок
специальными способами**

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

№ п/п	Код контроли- руемой компетен- ции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины	Этапы формиро- вания (семестр изучения)
1	ОПК-10	Способен применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов	Тема 1. Классификация специальных способов строительства горных предприятий.	10
			Тема 2. Строительство горных выработок при помощи шпунтовых ограждений.	10
			Тема 3. Строительство горных выработок при помощи опускной крепи.	10
			Тема 4. Строительство горных выработок способом «стена в грунте».	10
			Тема 5. Строительство подземных сооружений способом струйной цементации.	10
			Тема 6. Кессонный способ строительства горных выработок	10
			Тема 7. Строительство подземных сооружений с использованием водопонижения.	10
			Тема 8. Технология замораживания горных пород.	10
			Тема 9. Тампонаж горных пород.	10
			Тема 10. Химическое закрепление грунтов.	10
			Тема 11. Электроосушение и электроупрочнение грунтов. Метод подземного смешивания грунтов.	10
			Тема 12. Строительство стволов и скважин большого диаметра способом бурения.	10
2	ПК-7	Вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации управления горно-строительными	Тема 1. Классификация специальных способов строительства горных предприятий.	10
			Тема 2. Строительство горных выработок при помощи шпунтовых ограждений.	10
			Тема 3. Строительство горных выработок при помощи опускной крепи.	10
			Тема 4. Строительство горных выработок способом «стена в грунте».	10
			Тема 5. Строительство подземных сооружений способом струйной цементации.	10
			Тема 6. Кессонный способ строительства горных выработок	10

		работами.	Тема 7. Строительство подземных сооружений с использованием водопонижения.	10
			Тема 8. Технология замораживания горных пород.	10
			Тема 9. Тампонаж горных пород.	10
			Тема 10. Химическое закрепление грунтов.	10
			Тема 11. Электроосушение и электроупрочнение грунтов. Метод подземного смешивания грунтов.	10
			Тема 12. Строительство стволов и скважин большого диаметра способом бурения.	10

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

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ОПК-10	Знать стадии геологоразведочных работ; современные технологии добычи и переработки полезных ископаемых; особенности эксплуатационной разведки месторождений полезных ископаемых; современные способы проведения горных выработок при строительстве и эксплуатации подземных объектов; горные машины и оборудование для реализации технологий добычи, переработки полезных ископаемых и строительстве подземных горных сооружений Уметь количественно и качественно оценивать возможные технологии эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов и принимать рациональные и экономически целесообразные решения Владеть современными методами сбора и обработки технологической информации; компьютерными программами по автоматизированным технологиям подсчета запасов твердых полезных ископаемых; вопросами строительства и эксплуатации горно-разведочных, горных и горнотехнических выработок; современными технологиями обогащения различных полезных ископаемых	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9. Тема 10. Тема 11. Тема 12.	опрос теоретического материала, выполнение практических работ, контрольная работа

2	ПК-7	Знать основы организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности, принципы и порядок формирования управленческой, финансовой и прочих видов отчетности. Уметь применять релевантные приемы анализа основных показателей, характеризующих развитие хозяйствующих субъектов и анализировать процессы горного, горно-строительного производств и комплексы используемого оборудования как объекты управления. Владеть навыками расчетов технологических процессов, производительности технических средств комплексной механизации работ, пропускной способности транспортных систем горных предприятий, составлением графиков организации работ и календарных планов развития производства.	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9. Тема 10. Тема 11. Тема 12.	опрос теоретического материала, выполнение практических работ, контрольная работа
---	------	--	---	--

Фонды оценочных средств по дисциплине
«Технология строительства подземных сооружений и горных выработок
специальными способами»

Опрос теоретического материала (десятый семестр)

Тема 1. Классификация специальных способов строительства горных предприятий.

1. Какая необходимость применения специальных способов в шахтном строительстве?
2. Какие специальные способы применяют при строительстве горных выработок и подземных сооружений?
3. Начиная с какой величины ожидаемого водопритока обязательно применение специальных мероприятий по водоподавлению.
4. Назовите максимально допустимые остаточные притоки воды в шахтный ствол при сдаче его в эксплуатацию.
5. Какие горные породы являются водоносными, какие водоупорами?
6. Как классифицируются подземные воды и характеристика водопроявлений в горных выработках?
7. Приведите классификацию специальных способов проходки горных выработок.
8. Какие требования к технологиям применения спецспособов при проходке горных выработок?

Тема 2. Строительство горных выработок при помощи шпунтовых ограждений.

1. Назовите функции шпунтового ограждения во время выемки породы.
2. Какие виды деревянной забивной крепи применяют в строительстве? Её достоинства и недостатки.
3. Назовите типы металлических шпунтов. Их достоинства и недостатки.
4. Что такое показатель экономичности металлического шпунта?
5. Погружение шпунтов с гидроподмывом.
6. Средства для погружения шпунтов.
7. Порядок погружения шпунтов замкнутого и разомкнутого контуров.
8. Определение размеров устья ствола, из которого производится погружение шпунтов.
9. Методы укрепления шпунтового ограждения при его обнажении во время выемки породы.
10. Способы выемки породы внутри шпунтового ограждения.

Тема 3. Строительство горных выработок при помощи опускной крепи.

1. Назовите материалы, из которых могут быть изготовлены стены опускной крепи.
2. Какой порядок расчёта опускания крепи.
3. Какие силы, способствуют и препятствуют[опусканию крепи.
4. Назовите способы уменьшения сил трения между стенами опускной крепи и горными породами.

5. Какие основные свойства тиксотропных растворов.
6. Мероприятия по устранению перекосов при опускании крепи.
7. Опускная крепь с принудительным задавливанием.
8. Откачивается ли вода внутри опускной крепи при выемке породы?
9. Назовите достоинства и недостатки опускного способа.
10. Организация работ по опуску крепи.

Тема 4. Строительство горных выработок способом «стена в грунте».

1. Какие виды конструкций железобетонных ограждений применяют в строительстве?
2. Назовите виды траншеекопательного оборудования.
3. Опишите назначение форшахты траншеи.
4. В каком направлении производится укладка бетонной смеси в траншею.
5. Что такое лидернонаправляющая труба?
6. Требования к применяемому глинистому раствору.
7. Из чего состоит глинохозяство на площадке сооружения «стены в грунте»?
8. Назовите способы выемки породы и укрепления обнажающихся стен. Основные достоинства и недостатки способа.
9. Чем регламентирована область применения способа по глубинам?
10. Опишите последовательность организации работ по сооружению «стены в грунте».

Тема 5. Строительство подземных сооружений способом струйной цементации.

1. Регионы и отрасли применения способа на территории СНГ.
2. Основные отличия между видами струйной цементации.
3. Величины давления подачи раствора при осуществлении способа.
4. На какую глубину возможно выполнение работ по струйной цементации грунтов?
5. Перечень основного оборудования для струйной цементации.
6. Направление перемещения оборудования в скважине при создании грунтоцементной колонны.
7. Виды армирования грунтоцементных колонн.
8. Достоинства и недостатки способа струйной цементации.
9. Методика расчета параметров струйной цементации.
10. Безопасность работ при производстве струйной цементации.

Тема 6. Кессонный способ строительства горных выработок.

1. Какова максимальная мощность пересекаемых кессоном водоносных горных пород?
2. За счёт чего осушаются породы в рабочей камере?
3. Назовите виды шлюзового оборудования.
4. Какой порядок расчёта расхода сжатого воздуха для рабочей камеры.
5. Как влияет избыточное давление воздуха в рабочей камере на опускание крепи?
6. Утечки сжатого воздуха и пути их устранения при применении

кессонного способа.

7. Назовите условие опускания крепи при применении кессонного способа.

8. Какое влияние оказывает на организм человека длительное нахождение в зоне повышенного давления?

Тема 7. Строительство подземных сооружений с искусственным понижением уровня подземных вод.

1. В каком направлении происходит качественное изменение физических свойств осушенных пород.

2. В каких горных породах целесообразно применять способ водопонижения?

3. Назовите глубину откачки воды артезианскими и погружными насосами.

4. Каково назначение сквозного фильтра.

5. Чем опасна откачка на поверхность земли неочищенной воды?

6. Назовите способы очистки фильтров.

7. Меры по пересечению неосушенных пород на контакте с водоупорами.

8. Нужна ли непрерывность в откачке воды из водопонижающих скважин?

9. Привести методику расчета количества водопонижающих скважин.

10. Последовательность выполнения работ по водопонижению скважинами

Тема 8. Технология замораживания горных пород.

1. При какой скорости фильтрации подземных вод замораживание может оказаться неэффективным?

2. В каком соотношении находятся температура испарения хладагента и температура замерзания хладоносителя?

3. Какие хладагенты применяют при замораживании пород и их краткая характеристика?

4. Основные этапы работ по сооружению горной выработки способом искусственного замораживания горных пород.

5. Методы определения толщины лёдопородного ограждения.

6. Состав оборудования одноступенчатой аммиачной замораживающей станции.

7. Какие причины отклонения скважин от вертикали при бурении.

8. Как точно определить профиль скважины?

9. Какой из способов бурения обеспечивает наименьшее искривление скважины?

10. Должна ли замораживающая колонка быть герметичной?

11. К чему приводит контакт рассола с замороженными породами?

12. Приведите схемы подключения замораживающих колонок к магистральным рассолопроводам.

13. Режимы работы замораживающей станции.

14. Скорость нарастания лёдопородного ограждения вокруг колонки.

15. Виды контроля за процессом замораживания.

16. Назначение термонаблюдательных и гидронаблюдательных скважин. Их конструкция.

17. Виды ограничителей распространения холода при зональной схеме замораживания.

18. Какие ограничения накладываются на буровзрывные работы по замороженным породам?
19. Требования к постоянной крепи в зоне замороженных пород.
20. Обеспечение условий для твердения бетонной смеси в зоне отрицательных температур.
21. Что и как герметизируется при гидроизоляции постоянной крепи?
22. Чем опасно естественное оттаивание замороженных пород?
23. В чём заключается ликвидация замораживающих скважин?
24. Опишите каскадный способ замораживания фильтрующих горных пород

Тема 9. Тампонаж горных пород.

1. Назовите материалы для приготовления тампонажных растворов.
2. Опишите технологии предварительного и последующего тампонажа.
3. В каких условиях применяют цементацию грунтов?
4. Какое влияние водоцементного отношения на стабильность цементного раствора?
5. Привести недостатки битумизации и глинизации трещиноватых пород.
6. Какие виды силикатизации и в каких грунтах.
7. Опишите комплексный метод тампонажа обводнённых горных пород.
8. Назовите основные характеристики, необходимые для расчёта тампонирующего раствора.
9. Методы сбора исходных данных для тампонажа.
10. Назовите цели тампонирующего раствора.
11. Какие требования предъявляют к тампонажным растворам?
12. Основные свойства и характеристики тампонажных материалов.
13. Реологические свойства тампонажных растворов.
14. Каким должно быть давление нагнетания тампонажного раствора?
15. Что является критерием прекращения нагнетания тампонажного раствора в скважину?
16. Достоинства и недостатки зажимной и циркуляционной схем нагнетания раствора в скважину.
17. Основные этапы работ по сооружению горной выработки при помощи тампонирующего раствора.
18. Каким должен быть профиль тампонажной скважины?
19. Отличительные особенности тампонажа из забоя вертикального ствола.
20. Назовите виды контроля при выполнении работ по тампонирующему горных пород.
21. Критерии оценки качества выполненных тампонажных работ для традиционной цементации и для комплексного метода тампонажа.
22. Опишите достоинства и недостатки технологических схем тампонажа при проведении горизонтальных и наклонных горных выработок

Тема 10. Химическое закрепление грунтов.

1. Общие сведения и область применения по химического закрепления грунтов.
2. Назовите область применения однорастворной силикатизации.
3. Какие забивные устройства применяют для монтажа инъекторов.

4. Опишите технологическую схему приготовления и нагнетания силикатных растворов.
5. Какое оборудование используют для бурения скважин под иньектора?
6. Назовите типы химических растворов и их составы.
7. Технологическая схема приготовления и нагнетания растворов при двухрастворной силикатизации.

Тема 11. Электроосушение и электроупрочнение грунтов. Метод подземного смешивания грунтов.

1. Дать перечень оборудования для электроосушения грунтов.
2. Опишите технологию работ по электрозакреплению грунтов.
3. Какие материалы используют для электрохимического закрепления грунтов.
4. Опишите полевой метод определения удельного сопротивления грунта.
5. Как выполняют контроль качества закрепленного грунта.
6. Какие требования техники безопасности при ведении работ по электрохимии.
7. Какие типы электродов и иглофильтров применяют для электрохимии.
8. Как рассчитывают схему расположения и шаг электродов.
9. Какие типы химических растворов используют для электрохимии?
10. Приведите технологию подземного смешивания грунтов.

Тема 12. Строительство стволов и скважин большого диаметра способом бурения.

1. Какие проблемы стоят в настоящее время перед дальнейшим развитием способа бурения стволов и скважин большого диаметра.
2. К какому типу относятся буровые установки УЗТМ?
3. Сколько стадий бурения предусмотрено в установке УЗТМ-8,75?
4. Назначение передовой скважины.
5. Принцип работы буровых установок типа РТБ.
6. Что из себя представляет турбобур?
7. Преимущества и недостатки буровых установок типа УКБ.
8. Которая из схем промывки буримого ствола обеспечивает наивысшую скорость восходящего потока?
9. Когда можно в качестве промывочного раствора использовать воду?
10. Какие нагрузки должна воспринимать крепь стволов, сооружённых бурением?
11. Какая из технологий возведения постоянной крепи в пробуренных стволах обеспечивает ей лучшую герметичность ?
12. Чем производится откачка промывочной жидкости из уже сооружённых стволов

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

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (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 (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- тельно (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- тельно (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 (десятый семестр)

Практическая работа № 1

Выбор и обоснование применения спецспособа проходки выработки

Выбрать и обосновать спецспособ проходки вертикального ствола в трещиноватых водоносных породах.

Исходные данные: глубина ствола, диаметр ствола в проходке, количество водоносных горизонтов, мощность водоносных горизонтов, раскрытие трещин. Угол залегания пород, тип пород.

Практическая работа № 2

Расчет опускной крепи.

Способом опускной крепи необходимо пройти участок вертикального ствола диаметром в свету $D_{cv} = n$ м с пересечением следующих пород: супесь мощностью $h_1 = n$ м (объемный вес $\gamma_1 = 2,2 \text{ т/м}^3$); глина мощностью $h_2 = n$ м (объемный вес $\gamma_2 = 2,5 \text{ т/м}^3$); плывун мощностью $h_3 = 20$ м (объемный вес $\gamma_3 = 1,6 \text{ т/м}^3$).

Произвести расчет конструктивных элементов опускной крепи и сделать проверку условия ее погружения.

Практическая работа № 3

Расчет параметров способом «стена в грунте».

Необходимо рассчитать толщину конструктива «стена в грунте» и глубину заглубления в водоупорный слой для заданных условий.

Исходные данные для расчета: горно-геологические и гидрогеологические характеристики грунтов, глубина сооружаемого котлована, способ сооружения «стены в грунте», наличие соответствующей спецтехники.

Практическая работа № 4

Расчет водопонижения при проходке стволов.

Необходимо рассчитать глубинное водопонижение вдоль трассы сооружения перегонного тоннеля в зоне пересечения водоносных неустойчивых грунтов.

Исходные данные: глубина залегания водоносного горизонта, коэффициент фильтрации, тип грунтов, расположение тоннеля в водоносной зоне.

Определить радиус депрессионной воронки, количество водопонижающих скважин, конструкцию скважин, тип погружаемых фильтров, тип насосов, количество насосов.

Практическая работа № 5

Расчеты при проходке стволов способом замораживания

Вертикальный ствол диаметром в свету $D_{cv} = n$ м и толщиной крепи $d_{кр} = 0,5$ м необходимо пройти по следующим породам:

- наносы ($\gamma_1 = 1,6 \text{ т/м}^3$) мощностью $h_1 = n$ м и содержанием воды $m_1 = 0 \%$;
- суглинки ($\gamma_2 = 2,1 \text{ т/м}^3$) мощностью $h_2 = n$ м и с содержанием воды $m_2 = 10\%$;
- песчаник ($\gamma_3 = 2,2 \text{ т/м}^3$) мощностью $h_3 = n$ м и с содержанием воды $m_3 = 15\%$;
- глина ($\gamma_4 = 2,0 \text{ т/м}^3$) мощностью $h_4 = n$ м и с содержанием воды $m_4 = 5 \%$;
- плывун ($\gamma_5 = 1,6 \text{ т/м}^3$) мощностью $h_5 = n$ м и с содержанием воды $m_5 = 45\%$;

Данный участок ствола в водонасыщенных породах предполагается пройти с

применением способа искусственного замораживания горных пород.

Необходимо определить: толщину ледопородного ограждения; производительность замораживающей станции; продолжительность замораживания

Практическая работа № 6

Расчет параметров струйного тампонажа

Необходимо рассчитать параметры струйного тампонажа для создания подпорной стены вокруг котлована на заданную глубину.

Необходимо определить радиус распространения цементного раствора из отдельной скважины, количество скважин, необходимое рабочее давление подачи раствора в массив, общий объем цементного раствора.

Исходные данные: глубина котлована, размеры котлована, тип грунтов, характеристики грунтов, уровень подземных вод

Практическая работа № 7

Расчеты при проходке выработок способом тампонажа горных пород

Необходимо определить параметры тампонажных работ при проходке вертикального ствола диаметром в свету $D_{св} = n$ м и толщиной крепи $d_{кр} = 0,4$ м необходимо пройти, предварительно затампонирав водоносный горизонт со следующими характеристиками: глубина залегания от поверхности земли $h = n$ м; мощность $H_T = n$ м; трещинная пустотность (скважность) $m_T = 10 \cdot 10^{-3}$; среднее раскрытие трещин $\delta_{ср} = 10$ мм; статический уровень подземных вод $h_{ст} = n$ м.

Необходимо определить количество и диаметр расположения тампонажных скважин, а также давление нагнетания цементного раствора и ожидаемый его расход.

Практическая работа № 8

Расчёт предварительной цементации с поверхности земли при сооружении горных выработок

Вертикальный ствол диаметром в свету $D_{св} = n$ м и толщиной крепи $d_{кр} = 0,5$ м необходимо пройти, предварительно затампонирав водоносный горизонт со следующими характеристиками: глубина залегания от поверхности земли $h = n$ м; мощность $H_T = n$ м; трещинная пустотность (скважность) $m_T = 10 \cdot 10^{-3}$; среднее раскрытие трещин $\delta_{ср} = 10$ мм; статический уровень подземных вод $h_{ст} = n$ м.

Необходимо определить количество и диаметр расположения цементационных скважин, а также давление нагнетания цементного раствора и ожидаемый его расход.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству практическая работа

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (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 (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.
удовлетвори- тельно (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.
неудовлетвори- тельно (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 дифференцированному зачёту (десятый семестр)

1. Специальные способы строительства горных предприятий, определения.
2. Роль и значение специального способа строительства подземных сооружений.
3. Основные этапы развития техники, технологии и организации специальных способов строительства подземных сооружений.
4. Свойства пород и классификация специальных способов.
5. Условия требующие применения специальных способов проходки.
6. Классификация специальных способов проходки подземных сооружений.
7. Сущность способа проходки стволов шахт с забивной крепью. 8. Деревянная забивная крепь.
9. Металлические шпунты. Типы и конструкции металлических шпунтов.
10. Средства для забивки шпунтов.
11. Сущность способа строительства горных выработок при помощи опускной крепи.
12. Конструкции опускной крепи и их расчет.
13. Производство работ по опуску крепи.
14. Условия опускания крепи.
15. Опускная крепь в тиксотропной рубашке.
16. Особенности конструкции опускной крепи.
17. Типы конструктива «стена в грунте».
18. Технологические схемы сооружения «стена в грунте».
19. Производство работ по возведению изоляционных, монолитных бетонных и железобетонных конструкций.
20. Оборудование и механизмы применяемые для работ ПФЗ.
21. Сущность способа струйной цементации.
22. Технологии струйной цементации слабосвязных грунтов.
23. Оборудование и материалы производства струйной цементации.
24. Сущность способа и область применения струйной цементации.
25. Применяемое оборудование при струйной цементации.
26. Технологические схемы струйной цементации и область применения.
27. Особенности при строительстве горизонтальных горных выработок под сжатым воздухом.
28. Нормы промышленной санитарии при работе в зоне повышенного давления.
29. Сущность способа. Изменение физических свойств осушенных пород.
30. Схемы водопонижения.
31. Расположение и бурение водопонижающих скважин.
32. Конструкции фильтров.
33. Насосное оборудование водопонижающих скважин.
34. Область применение способа понижения уровня подземных вод.
35. Общие сведения о замораживании пород.
36. Сущность способа замораживания и условия применения.

37. Краткое описание способа. Общие принципы расчета процесса замораживания.
38. Определение нагрузок на ледопородные ограждения.
39. Технологические схемы замораживания.
40. Оборудование замораживающей станции.
41. Бурение вертикальных замораживающих скважин.
42. Контроль работ по замораживанию пород.
43. Проходка подземных сооружений в замороженных породах
44. Основные сведения о способе тампонирования.
45. Сущность способа тампонирования.
46. Краткая характеристика и область применения различных видов тампонирования.
47. Цементация пород.
48. Глинизация пород.
49. Битумизация пород.
50. Комплексный метод тампонажа водоносных горных пород.
51. Проектирование тампонажных работ.
52. Растворы и оборудование для тампонирования.
53. Расчет параметров тампонажа.
54. Производство тампонажных работ с поверхности.
55. Производство тампонажных работ из забоя выработки.
56. Глины и глинистое хозяйство. Последующий тампонаж в горных выработках.
57. Основные способы химического закрепления.
58. Типы химических растворов.
59. Оборудование для химизации грунтов.
60. Технология работ по химическому закреплению грунтов.
61. Сущность метода электрохимического закрепления грунтов.
62. Технологические схемы электрохимического закрепления грунтов.
63. Основные сведения ПСГ.
64. Технология проведения работ по подземному смешиванию грунтов.
65. Сущность способа и область применения строительства стволов методом бурения.
66. Буровые установки для стволов и скважин большого диаметра.
67. Технология строительства шахтных стволов способом бурения.
68. Подготовительные работы. Буровые работы. Удаление разрушенной породы.
69. Комбайновая проходка вертикальных стволов.
70. Возведение постоянной крепи.
71. Откачка балластной жидкости и гидроизоляционные работы.

Задачи к дифференцированному зачёту (десятый семестр)

Задача 1

Вертикальный ствол диаметром в свету $D_{св} = n$ м и толщиной крепи $d_{кр} = 0,5$ м необходимо пройти по следующим породам:

- наносы ($\gamma_1 = 1,6$ т/м³) мощностью $h_1 = n$ м и содержанием воды $m_1 = 0$ %;
- суглинки ($\gamma_2 = 2,1$ т/м³) мощностью $h_2 = n$ м и с содержанием воды $m_2 = 10$ %;

Данный участок ствола в водонасыщенных породах предполагается пройти с применением способа искусственного замораживания горных пород.

Необходимо определить: толщину ледопородного ограждения.

Задача 2

Способом опускной крепи необходимо пройти участок вертикального ствола диаметром в свету $D_{св} = 7,0$ м с пересечением следующих пород: супесь мощностью $h_1 = 5$ м (объемный вес $\gamma_1 = 2,2$ т/м³).

Необходимо определить: высоту опускного цилиндра, внутренний диаметр опускного цилиндра, максимальное давление на крепь, толщину стен опускной бетонной крепи

Задача 3

Необходимо определить параметры тампонажных работ при проходке вертикального ствола диаметром в свету $D_{св} = n$ м и толщиной крепи $d_{кр} = 0,4$ м необходимо пройти, предварительно затампонировав водоносный горизонт со следующими характеристиками: глубина залегания от поверхности земли $h = n$ м; мощность $H_T = n$ м; трещинная пустотность (скважность) $m_T = 10 \cdot 10^{-3}$; среднее раскрытие трещин $\delta_{ср} = 10$ мм; статический уровень подземных вод $h_{ст} = n$ м.

Необходимо определить общий радиус изоляционной завесы вокруг ствола и радиус распространения раствора из отдельной скважины.

Задача 4

Необходимо определить параметры тампонажных работ при проходке вертикального ствола диаметром в свету $D_{св} = n$ м и толщиной крепи $d_{кр} = 0,4$ м необходимо пройти, предварительно затампонировав водоносный горизонт со следующими характеристиками: глубина залегания от поверхности земли $h = n$ м; мощность $H_T = n$ м; трещинная пустотность (скважность) $m_T = 10 \cdot 10^{-3}$; среднее раскрытие трещин $\delta_{ср} = 10$ мм; статический уровень подземных вод $h_{ст} = n$ м.

Необходимо определить необходимое количество тампонажных скважин и общий объем тампонажного раствора.

Задача 5

Определить толщину ледопородного ограждения при сооружении наклонного ствола в грунтах с заданными характеристиками: - наносы ($\gamma_1 = 1,6$ т/м³) мощностью $h_1 = n$ м и содержанием воды $m_1 = 0$ %; суглинки ($\gamma_2 = 2,1$ т/м³) мощностью $h_2 = n$ м и с содержанием воды $m_2 = 10$ %;. Угол наклона ствола 15° . Толщина крепи 1,0 м; величина приведенного радиуса вокруг сечения ствола - n м.

Задача 6

Определить время активного замораживания грунтов для следующих исходных данных: внешний теплоприток, объем замораживающих пород, объем замораживаемой воды, количество тепла, которое нужно отвести от замораживаемого массива для перевода его от естественной температуры до средней температуры замораживания, теплопоглощающая способность замораживающих колонок, величина внешнего теплопритока.

Задача 7

Определить время пассивного замораживания, исходя из нормативной скорости проходки ствола по замороженным породам.

Исходные данные: длина участка ствола, проходимого по замороженным породам, нормативная скорость проходки ствола (25 м/мес).

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству итоговый контроль (дифференцированный зачёт)

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично	Студент глубоко и в полном объёме 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	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.
удовлетворительно	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие 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.
неудовлетворительно	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. Аспирант отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Технология строительства подземных сооружений и горных выработок специальными способами» 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

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