

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.

_____ 2023 г.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Строительство горных предприятий и подземных сооружений

Специальность 21.05.04 Горное дело

Специализация Шахтное и подземное строительство

Разработчики:

доцент _____ И.В. Дудка

старший преподаватель _____ А.Ю. Лазебник

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры строительства и геоконтроля

от «14» 04 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

строительства и геоконтроля _____ И.В. Савченко

Антрацит 2023 г.

**Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
Строительство горных предприятий и подземных сооружений**

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

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-1	Осуществлять технико-экономическую оценку, оценку планировочных решений и параметров инженерных конструкций горнотехнических зданий и подземных сооружений	<p>Тема 1. Общие сведения о строительстве горных предприятий и подземных сооружений.</p> <p>Тема 2. Проектирование строительства горных предприятий.</p> <p>Тема 3. Основные положения строительства технологического комплекса на поверхности, подъёма и электроснабжения ГП.</p> <p>Тема 4. Строительство вертикальных выработок.</p> <p>Тема 5. Строительство стволов в сложных горно-геологических условиях.</p> <p>Тема 6. Проведение приствольных выработок и сооружений.</p> <p>Тема 7. Околоствольные двory и технологии их сооружения.</p> <p>Тема 8. Строительство горизонтальных выработок.</p> <p>Тема 9. Ремонт и восстановление горных выработок при строительстве шахт.</p> <p>Тема 10. Организация проходческих работ.</p> <p>Тема 11. Общие положения, классификация и принципы проектирования подземных сооружений.</p> <p>Тема 12. Строительство подземных сооружений в открытых котлованах.</p> <p>Тема 13. Строительство подземных сооружений с применением ограждающих конструкций.</p> <p>Тема 14. Строительство подземных сооружений с применением передвижных крепей.</p> <p>Тема 15. Щитовая технология строительства тоннелей.</p> <p>Тема 16. Бестраншейные технологии строительства подземных сооружений.</p> <p>Тема 17. Строительство тоннелей горным способом.</p> <p>Тема 18. Способы пересечения тоннелем нарушенных зон и укрепления породы в забое.</p> <p>Тема 19. Строительство тоннелей с применением комбайнов и тоннелепроходческих комплексов.</p> <p>Тема 20. Строительство подземных сооружений в сложных горно-геологических условиях.</p> <p>Тема 21. Метрополитены.</p>	6, 7

			<p>Тема 22. Строительство гидротехнических тоннелей.</p> <p>Тема 23. Подводные транспортные тоннели.</p> <p>Тема 24. Строительство подземных сооружений камерного типа.</p> <p>Тема 25. Строительство подземных хранилищ.</p> <p>Тема 26. Строительство подземных сооружений в городских условиях.</p> <p>Тема 27. Перспективные и ресурсосберегающие технологии и направления при строительстве подземных сооружений.</p>	
--	--	--	--	--

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	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>	Темы 1-27	опрос теоретического материала, выполнение практических работ

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Строительство горных предприятий и подземных сооружений»**

Опрос теоретического материала (шестой семестр)

Тема 1. Общие сведения о строительстве горных предприятий и подземных сооружений

1. Что включают в себя основные понятия и определения в контексте строительства горных предприятий?
2. Какие существуют виды горных предприятий различного назначения?
3. По каким критериям классифицируются горные предприятия?
4. Каковы основные этапы строительства горных предприятий?
5. Какие факторы влияют на выбор места для строительства горного предприятия?
6. Какие нормативно-правовые акты регулируют строительство горных предприятий?
7. Какие экологические аспекты необходимо учитывать при строительстве горных предприятий?
8. Как обеспечивается безопасность при строительстве горных предприятий?
9. Какие современные технологии применяются в строительстве горных предприятий?
10. Каковы перспективы развития строительства горных предприятий в будущем?

Тема 2. Проектирование строительства горных предприятий

1. Какова цель проектной документации строительства горных предприятий?
2. Какие виды проектных работ выполняются при строительстве горных предприятий?
3. Какова последовательность и стадии проектирования строительства горных предприятий?
4. Как составляется задание на проектирование строительства горного предприятия?
5. Какие исходные данные необходимы для проектирования строительства горного предприятия?
6. Как обосновывается и рассчитывается проектная мощность шахты?
7. Как определяются и рассчитываются нагрузки на очистные забои?
8. Как выбираются рациональные варианты технологической схемы строительства горного предприятия?
9. Как проектируется система подземного транспорта для горного предприятия?
10. Как разрабатывается проект строительства поверхностного комплекса горного предприятия?

Тема 3. Основные положения строительства технологического комплекса на поверхности, подъёма и электроснабжения ГП

1. Как обосновывается генеральный план шахтной поверхности?
2. Каковы особенности строительства главного и вспомогательного подъёмов на горных предприятиях?
3. Как обеспечивается электроснабжение шахты?
4. Какие категории потребителей электроэнергии существуют на горных предприятиях?
5. Как выбираются электропотребители для горных предприятий?
6. Какие требования предъявляются к электроснабжению горных предприятий?
7. Как обеспечивается надёжность электроснабжения на горных предприятиях?
8. Какие меры безопасности принимаются при работе с электрооборудованием на горных предприятиях?
9. Как проводится расчёт электрических нагрузок на горных предприятиях?
10. Какие современные технологии применяются в электроснабжении горных предприятий?

Тема 4. Строительство вертикальных выработок

1. Какие схемы сооружения стволов применяются при строительстве горных предприятий?
2. Как осуществляется сооружение технологического отхода (устья) ствола?
3. Как проводится проходка вертикальных стволов буровзрывным способом?
4. Как обеспечивается проветривание вертикальных стволов?
5. Как осуществляется погрузка породы в вертикальных стволах?
6. Как проводится крепление вертикальных стволов?
7. Как осуществляется армировка вертикальных стволов?
8. Какие факторы влияют на выбор способа сооружения вертикальных стволов?
9. Как обеспечивается безопасность при строительстве вертикальных стволов?
10. Какие современные технологии применяются при строительстве вертикальных стволов?

Тема 5. Строительство стволов в сложных горно-геологических условиях

1. Каковы особенности строительства стволов способом бурения?
2. Как выполняется строительство стволов комбайновым способом?
3. Как осуществляется строительство вертикальных стволов в сложных горно-геологических условиях с применением искусственного замораживания стволов?
4. Как осуществляется строительство вертикальных стволов в сложных горно-геологических условиях с применением тампонажа?
5. Как осуществляется строительство вертикальных стволов в сложных горно-геологических условиях с применением водопонижения?

6. Как осуществляется строительство вертикальных стволов с помощью химического закрепления грунтов?

7. Какие факторы влияют на выбор технологии строительства вертикальных стволов в сложных горно-геологических условиях?

8. Как обеспечивается безопасность при строительстве вертикальных стволов в сложных горно-геологических условиях?

9. Какие меры принимаются для предотвращения аварий при строительстве вертикальных стволов в сложных горно-геологических условиях?

10. Какие примеры успешного применения технологий строительства вертикальных стволов в сложных горно-геологических условиях можно привести?

Тема 6. Проведение приствольных выработок и сооружений

1. Как проводится проходка сопряжений ствола с околоствольными выработками?

2. Как проводится проходка комплекса выработок загрузочных станций при скиповых стволах?

3. Какие факторы влияют на выбор способа проведения приствольных выработок?

4. Как обеспечивается безопасность при проведении приствольных выработок?

5. Какие меры принимаются для предотвращения обрушений при проведении приствольных выработок?

6. Как проводится расчёт параметров приствольных выработок?

7. Какие современные технологии применяются при проведении приствольных выработок?

8. Как обеспечивается вентиляция при проведении приствольных выработок?

9. Как осуществляется крепление приствольных выработок?

10. Какие примеры успешного применения технологий проведения приствольных выработок можно привести?

Тема 7. Околоствольные дворы и технологии их сооружения

1. Что такое околоствольный двор?

2. Какие камеры входят в состав околоствольного двора?

3. Какова технология проходки вентиляционных сбоек?

4. Какие бывают схемы откаточных выработок?

5. В чём особенности организации работ вблизи ствола?

6. Как проектируется размещение оборудования?

7. Как обеспечить устойчивость камер?

8. Что учитывать при выборе способа крепления?

9. Какие требования предъявляются к освещению и вентиляции?

10. Какова роль околоствольного двора в функционировании шахты?

Тема 8. Строительство горизонтальных выработок

1. Какие способы применяются для проходки горизонтальных выработок?
2. В каких условиях применяется буровзрывной способ?
3. Какие типы проходческих комбайнов используются?
4. Как выбирается способ крепления выработки?
5. Как обеспечивается вентиляция при проходке?
6. Какие комплексы оборудования применяются?
7. Что включает схема организации работ?
8. Как определяется производительность проходки?
9. Как транспортируется порода?
10. В чём преимущества механизированной проходки?

Тема 9. Ремонт и восстановление горных выработок при строительстве шахт

1. Какие бывают виды ремонта горных выработок?
2. В каких случаях требуется восстановление выработок?
3. Какие технологии применяются для поддержки породы?
4. Как восстанавливаются крепи стволов?
5. Какие материалы используются для восстановления?
6. Каков порядок выполнения ремонтных работ?
7. Какие методы применяются для контроля состояния выработок?
8. Что такое временное и капитальное укрепление?
9. Какие риски связаны с ремонтными работами?
10. Как обеспечивается безопасность труда?

Тема 10. Организация проходческих работ

1. Какие виды проходческих работ существуют?
2. Как определяется комплексная норма выработки?
3. Что включает график организации работ?
4. Как распределяются рабочие места?
5. Что такое проходческий цикл?
6. Какие особенности у планирования буровзрывных работ?
7. Как учитывать вентиляцию и освещение при организации работ?
8. Какие применяются системы управления качеством строительства?
9. Каким образом осуществляется доставка материалов и оборудования?
10. Какие существуют формы контроля за выполнением сроков строительства?

Опрос теоретического материала (седьмой семестр)

Тема 11. Общие положения, классификация и принципы проектирования подземных сооружений

1. Что считается подземным сооружением?
2. Какие бывают виды подземных сооружений по назначению?
3. Каковы особенности подземного строительства по сравнению с наземным?
4. Какова роль заказчика, проектировщика и подрядчика в процессе проектирования?
5. Что входит в структурную схему проектирования?
6. Какие нормативные документы регулируют проектирование подземных сооружений?
7. В чём заключаются основные принципы проектирования?
8. Как осуществляется выбор места строительства подземного объекта?
9. Какие инженерные изыскания необходимы для проектирования?
10. Как классифицируются подземные сооружения по конструктивным признакам?

Тема 12. Строительство подземных сооружений в открытых котлованах

1. Что такое открытый котлован?
2. В каких случаях применяется способ открытого котлована?
3. Какие бывают типы котлованов по конфигурации?
4. Каковы этапы сооружения котлована?
5. Какие виды ограждений используются при сооружении котлованов?
6. Как обеспечивается безопасность при строительстве котлованов?
7. Какие машины и механизмы применяются?
8. Какие меры принимаются для защиты от грунтовых вод?
9. Как рассчитываются размеры котлована?
10. Что такое шпунтовое ограждение и где оно применяется?

Тема 13. Строительство подземных сооружений с применением ограждающих конструкций

1. Что такое ограждающие конструкции?
2. Какие виды ограждающих конструкций применяются?
3. Какие материалы используются для изготовления конструкций?
4. Каковы этапы возведения ограждающих конструкций?
5. В чём преимущества буронабивных свай?
6. Какие типы фундаментов применяются совместно с ограждающими конструкциями?
7. Каковы условия применения буро-инъекционных свай?
8. Как осуществляется контроль качества этих конструкций?
9. Какова роль гидроизоляции?
10. Какие технологии усиления ограждений используются?

Тема 14. Строительство подземных сооружений с применением передвижных крепей

1. Что такое передвижная крепь?
2. В каких условиях применяется данный способ?
2. Какие виды передвижных крепей существуют?
4. Как обеспечивается устойчивость выработки при их применении?
5. Какие механизмы используются для перемещения крепей?
6. Какие параметры влияют на выбор типа крепи?
7. Как рассчитывается нагрузка на крепь?
8. Какие требования по безопасности предъявляются?
9. В чём отличие временной и постоянной крепи?
10. Как организовать процесс монтажа и демонтажа?

Тема 15. Щитовая технология строительства тоннелей

1. В чём сущность щитовой технологии?
2. Какие бывают типы проходческих щитов?
3. Что такое механизированный щит и в чём его преимущества?
4. Как работает щит с гидропригрузом?
5. Что включает технология микрощита?
6. В каких условиях применяются щиты закрытого типа?
7. Как осуществляется подача грунта из зоны забоя?
8. Какие способы крепления выработки используются в щитовой технологии?
9. Какие элементы входят в состав щитового комплекса?
10. В чём отличие полумеханизированного и механизированного щита?

Тема 16. Бестраншейные технологии строительства подземных сооружений

1. Что такое бестраншейные технологии и где они применяются?
2. В чём сущность метода прокола?
3. Какие установки применяются для грунтопрокола?
4. Какова технология продавливания трубопроводов?
5. Какие конструкции применяются при продавливании?
6. Что такое направленное бурение?
7. Каковы преимущества направленного бурения?
8. Какие грунты допустимы для прокола и продавливания?
9. Как осуществляется контроль точности направления?
10. В каких сферах применяются бестраншейные технологии?

Тема 17. Строительство тоннелей горным способом

1. Что представляет собой горный способ строительства тоннелей?
2. Как выбирается метод проходки в зависимости от типа породы?
3. Какие стадии включает процесс проходки?

- 4 Как классифицируются крепи при горной проходке?
5. Какие способы вентиляции применяются?
6. Что такое цикл горной проходки?
7. Каковы особенности работы в трещиноватых породах?
8. Какие используются буровые установки?
9. Какие способы транспортировки породы применяются?
10. Как обеспечивается безопасность при горной проходке?

Тема 18. Способы пересечения тоннелем нарушенных зон и укрепления породы в забое

1. Что такое нарушенные зоны в горных породах?
2. В чём опасность проходки через нарушенные зоны?
3. Какие методы укрепления породы в забое применяются?
4. Как работает технология замораживания?
5. Что такое инъекционное крепление?
6. Когда применяется анкеровка?
7. Какие материалы используются для укрепления?
8. Как производится предварительная разведка зоны?
9. Какие технические средства применяются?
10. Какие нормы ТБ действуют в нарушенных зонах?

Тема 19. Строительство тоннелей с применением комбайнов и тоннелепроходческих комплексов

1. Что такое комбайновый способ проходки?
2. Какие бывают типы проходческих комбайнов?
3. Что включает в себя тоннелепроходческий комплекс?
4. Каковы преимущества комплексной механизации?
5. В чём отличие комбайнов избирательного действия?
6. Где применяются буровые тоннелепроходческие комплексы?
7. Как организована подача и удаление породы?
8. Какие источники энергии используются в ТПК?
9. Какие системы автоматизации применяются?
10. Примеры использования ТПК в реальных проектах.

Тема 20. Строительство подземных сооружений в сложных горно-геологических условиях

1. Какие условия считаются сложными?
2. Что такое кессонный способ строительства?
3. Каковы особенности замораживания грунтов?
4. В чём сущность химического закрепления?
5. Когда применяется тампонаж и как он выполняется?
6. Что такое опускной способ сооружения?
7. Какие риски возникают при спецспособах?

8. Как подбираются технологии в зависимости от грунта?
9. Какие примеры успешного применения существуют?
10. Как контролируется качество спецработ?

Тема 21. Метрополитены

1. Какие существуют типы линий метрополитена?
2. Как формируется план и профиль линии?
3. Какие требования к габаритам сооружений?
4. Как классифицируются станции метрополитена?
5. Какие типы конструкций станций используются?
6. Как организуется строительство перегонных тоннелей?
7. Что такое тупик и какие его функции?
8. Какие способы эвакуации предусмотрены?
9. Какова специфика строительства в плотной городской застройке?
10. Примеры современных станций метро.

Тема 22. Строительство гидротехнических тоннелей

1. Какие сооружения входят в состав гидротехнического комплекса?
2. Какие требования к гидротоннелям?
3. Какие конструкции применяются?
4. Какие гидрогеологические факторы учитываются?
5. Какие способы проходки чаще всего применяются?
6. Как выполняется изоляция от воды?
7. Какие материалы используют для крепления?
8. Каковы этапы строительства?
9. Какие нормы по безопасности?
10. Примеры из отечественной практики.

Тема 23. Подводные транспортные тоннели

1. Какие бывают типы подводных тоннелей?
2. В чём их особенности?
3. Как выбирается метод строительства?
4. Что такое опускной тоннель?
5. Каковы этапы монтажа опускных секций?
6. Какие технологии применяются при бурении под водой?
7. Какие меры по герметичности принимаются?
8. Как осуществляется вентиляция?
9. Какие примеры подводных тоннелей известны?
10. Каковы риски и способы их минимизации?

Тема 24. Строительство подземных сооружений камерного типа

1. Что такое камерное сооружение?
2. Как проектируется поперечное сечение камеры?
3. Как выбирается способ крепления?
4. Какие схемы раскрытия поперечного сечения используются?
5. Какие технологии применяются в скальных породах?
6. Каковы особенности в полускальных грунтах?
7. Как проводится вскрытие камерной выработки?
8. Какие способы бурения используются?
9. Какова последовательность технологических операций?
10. Примеры применения камерных выработок.

Тема 25. Строительство подземных хранилищ

1. Какие бывают типы подземных хранилищ?
2. Где применяются шахтные типы хранилищ?
3. Каковы особенности газо- и нефтехранилищ?
4. Что такое хранилища в каменной соли?
5. Как выполняется строительство с камуфлетными взрывами?
6. Какие требования к герметичности?
7. Как обеспечивается безопасность?
8. Какие технологии загрузки/выгрузки применяются?
9. Каковы примеры промышленных хранилищ?
10. Какие системы контроля применяются?

Тема 26. Строительство подземных сооружений в городских условиях

1. Какие ограничения действуют при строительстве в городе?
2. Какие типы сооружений чаще всего строят в городской среде?
3. Какие технологии наиболее применимы?
4. Как минимизировать воздействие на застройку?
5. Как обеспечивается безопасность зданий и коммуникаций?
6. Какие требования к шуму и вибрациям?
7. Как учитывается плотность населения?
8. Примеры подземных объектов в мегаполисах.
9. Какие технологии применимы под дорогами и мостами?
10. Особенности разрешительной документации.

Тема 27. Перспективные и ресурсосберегающие технологии и направления при строительстве подземных сооружений

1. Что такое DSM-технология?
2. В чём сущность струйного тампонажа?
3. Какие материалы применяются в современных методах?
4. Каковы требования к новым технологиям?

5. Какие показатели используются для оценки устойчивости выработок в настоящее время?
6. Что такое стохастическая модель устойчивости протяженной выработки?
7. Каковы перспективы развития направлений?
8. Какие статистические параметры позволяют определить математическое ожидание коэффициента устойчивости горизонтальных выработок?
9. Каким образом можно определить оптимальный вариант затрат на проведение и поддержание выработки?
10. Какие горно-строительные технологии наиболее эффективны в сложных горно-геологических и инженерно-технических условиях?

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

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Студент может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.
хорошо (4)	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.
удовлетворительно (3)	Студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в оформлении излагаемого.
неудовлетворительно (2)	Ответ представляет собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

Практические работы (шестой семестр)

Семестр 6

Практическая работа 1

В работе выполняется анализ состава проектной документации и исходных данных при проектировании шахт и подземных сооружений.

Цель: Ознакомиться с комплектом проектной документации горного предприятия. План работы: Изучение стадии «Проект» и «Рабочая документация». Составление перечня исходных данных. Определение проектной мощности шахты.

Практическая работа 2

В работе выполняется проектирование системы подземного транспорта.

Цель: Рассчитать схему и параметры подземного транспорта. План работы: Выбор между электровозной, конвейерной и канатной откаткой. Расчет производительности. Построение схемы откатки.

Практическая работа 3

В работе осуществляется проектирование проветривания шахты.

Цель: Разработать схему вентиляции горного предприятия. План работы: Расчет объема воздуха по числу забоев. Выбор вентиляторов и их размещение. Схема вентиляционных выработок.

Практическая работа 4

В работе выполняется расчет графика строительства.

Цель: Составить календарный план строительства. План работы: Определение продолжительности этапов. Логика взаимосвязей (сетевой график). Построение диаграммы Ганта (элективно).

Практическая работа 5

В работе выполняется проектирование параметров технологии проходки вертикального ствола.

Цель: Изучить основные методы проходки стволов. План работы: Сравнение буровзрывного и комбайнового способов. Этапы: устье, армировка, крепление. Расчет объема породы, выбор оборудования. Организация проходческих работ.

Практическая работа 6

В работе выполняется проектирование околотвального двора

Цель: Разработать схему камер и выработок околотвального двора. План работы: Определение типов выработок (откаточные, вентиляционные). Составление плана и разреза. Расчет площади сечения и длины выработок.

Практическая работа 7

В работе выполняется проектирование параметров технологии проходки горизонтальных выработок

Цель: Выбрать технологию и оборудование для проходки. План работы:

Сравнение комбайнового и буровзрывного способов. Расчет производительности. Выбор типа и типоразмера крепи. Организация проходческих работ.

Практическая работа 8

В работе выполняется проектирование параметров ремонта и восстановления выработок.

Цель: Составить технологическую карту на ремонт выработки. План работы: Оценка состояния. Выбор метода восстановления. Расчет объема работ и подбор материалов. Организация работ.

Практические работы (седьмой семестр)

Практическая работа 9

В работе выполняется проектирование котлованов.

Цель: Разобрать технологию возведения сооружений в открытых котлованах. План работы: Схема котлована и выбор типа ограждения. Расчет параметров котлована. Выбор оборудования для рытья и защиты от воды.

Практическая работа 10

В работе выполняется проектирование ограждающих конструкций в подземном строительстве.

Цель: Изучить технологии и элементы ограждающих конструкций. План работы: Чертеж схемы буронабивных или буросекущих свай. Обоснование применения выбранного типа конструкции. Пример расчета глубины и диаметра свай.

Практическая работа 11

В работе выполняется проектирование передвижных крепей.

Цель: Изучение устройства и принципов применения передвижных крепей. План работы: Сравнительная таблица типов крепей. Схема установки и перемещения крепи. Расчет нагрузки на элементы крепи.

Практическая работа 12

В работе выполняется проектирование щитовой проходки тоннеля.

Цель: Ознакомление с устройством и принципом работы щитового комплекса. План работы: Схема щитовой установки. Таблица сравнения механизированного и полумеханизированного щитов. Последовательность щитовой проходки.

Практическая работа 13

В работе выполняется обоснование параметров бестраншейных методов прокладки подземных сооружений

Цель: Освоить принципы прокола, продавливания и направленного бурения. План работы: Схемы каждого метода. Условия их применения. Преимущества и ограничения технологий.

Практическая работа 14

В работе выполняется обоснование параметров тоннелей, сооружаемых горным способом

Цель: Изучить цикл строительства тоннеля в скальных и трещиноватых породах. План работы: Технологическая схема горной проходки. Расчёт длины и объема забоя. Определение метода крепления.

Практическая работа 15

В работе выполняется обоснование параметров спецспособов проходки в нарушенных зонах

Цель: Ознакомление с технологиями укрепления неустойчивых пород. План работы: Примеры схем инъекционного и замораживающего крепления. Расчет объемов работ. Примеры из инженерной практики.

Практическая работа 16

В работе выполняется обоснование параметров строительства подземных сооружений в городской среде.

Цель: Определить особенности и ограничения проектирования в условиях плотной застройки. План работы: План участка строительства. Выбор метода проходки. Учет соседних объектов и коммуникаций.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству практических работ

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент правильно выполнил задание. Показал отличное 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.
удовлетворительно (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 (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 (шестой семестр)

1. Что включают в себя основные понятия и определения в контексте строительства горных предприятий?
2. Какие существуют виды горных предприятий различного назначения?
3. По каким критериям классифицируются горные предприятия?
4. Каковы основные этапы строительства горных предприятий?
5. Какие факторы влияют на выбор места для строительства горного предприятия?
6. Какие нормативно-правовые акты регулируют строительство горных предприятий?
7. Какие экологические аспекты необходимо учитывать при строительстве горных предприятий?
8. Как обеспечивается безопасность при строительстве горных предприятий?
9. Какие современные технологии применяются в строительстве горных предприятий?
10. Каковы перспективы развития строительства горных предприятий в будущем?
11. Какова цель проектной документации строительства горных предприятий?
12. Какие виды проектных работ выполняются при строительстве горных предприятий?
13. Какова последовательность и стадии проектирования строительства горных предприятий?
14. Как составляется задание на проектирование строительства горного предприятия?
15. Какие исходные данные необходимы для проектирования строительства горного предприятия?
16. Как обосновывается и рассчитывается проектная мощность шахты?
17. Как определяются и рассчитываются нагрузки на очистные забои?
18. Как выбираются рациональные варианты технологической схемы строительства горного предприятия?
19. Как проектируется система подземного транспорта для горного предприятия?
20. Как разрабатывается проект строительства поверхностного комплекса горного предприятия?
21. Как обосновывается генеральный план шахтной поверхности?
22. Каковы особенности строительства главного и вспомогательного подъёмов на горных предприятиях?
23. Как обеспечивается электроснабжение шахты?
24. Какие категории потребителей электроэнергии существуют на горных предприятиях?
25. Как выбираются электропотребители для горных предприятий?
26. Какие требования предъявляются к электроснабжению горных

предприятий?

27. Как обеспечивается надёжность электроснабжения на горных предприятиях?

28. Какие меры безопасности принимаются при работе с электрооборудованием на горных предприятиях?

29. Как проводится расчёт электрических нагрузок на горных предприятиях?

30. Какие современные технологии применяются в электроснабжении горных предприятий?

31. Какие схемы сооружения стволов применяются при строительстве горных предприятий?

32. Как осуществляется сооружение технологического отхода (устья) ствола?

33. Как проводится проходка вертикальных стволов буровзрывным способом?

34. Как обеспечивается проветривание вертикальных стволов?

35. Как осуществляется погрузка породы в вертикальных стволах?

36. Как проводится крепление вертикальных стволов?

37. Как осуществляется армирование вертикальных стволов?

38. Какие факторы влияют на выбор способа сооружения вертикальных стволов?

39. Как обеспечивается безопасность при строительстве вертикальных стволов?

40. Какие современные технологии применяются при строительстве вертикальных стволов?

41. Каковы особенности строительства стволов способом бурения?

42. Как выполняется строительство стволов комбайновым способом?

43. Как осуществляется строительство вертикальных стволов в сложных горно-геологических условиях с применением искусственного замораживания стволов?

44. Как осуществляется строительство вертикальных стволов в сложных горно-геологических условиях с применением тампонажа?

45. Как осуществляется строительство вертикальных стволов в сложных горно-геологических условиях с применением водопонижения?

46. Как осуществляется строительство вертикальных стволов с помощью химического закрепления грунтов?

47. Какие факторы влияют на выбор технологии строительства вертикальных стволов в сложных горно-геологических условиях?

48. Как обеспечивается безопасность при строительстве вертикальных стволов в сложных горно-геологических условиях?

49. Какие меры принимаются для предотвращения аварий при строительстве вертикальных стволов в сложных горно-геологических условиях?

50. Какие примеры успешного применения технологий строительства вертикальных стволов в сложных горно-геологических условиях можно привести?

51. Как проводится проходка сопряжений ствола с околоствольными выработками?

52. Как проводится проходка комплекса выработок загрузочных станций при скиповых стволах?

53. Какие факторы влияют на выбор способа проведения приствольных

выработок?

54. Как обеспечивается безопасность при проведении приствольных выработок?

55. Какие меры принимаются для предотвращения обрушений при проведении приствольных выработок?

56. Как проводится расчёт параметров приствольных выработок?

57. Какие современные технологии применяются при проведении приствольных выработок?

58. Как обеспечивается вентиляция при проведении приствольных выработок?

59. Как осуществляется крепление приствольных выработок?

60. Какие примеры успешного применения технологий проведения приствольных выработок можно привести?

61. Что такое околовольный двор?

62. Какие камеры входят в состав околовольного двора?

63. Какова технология проходки вентиляционных сбоек?

64. Какие бывают схемы откаточных выработок?

65. В чём особенности организации работ вблизи ствола?

66. Как проектируется размещение оборудования?

67. Как обеспечить устойчивость камер?

68. Что учитывать при выборе способа крепления?

69. Какие требования предъявляются к освещению и вентиляции?

70. Какова роль околовольного двора в функционировании шахты?

71. Какие способы применяются для проходки горизонтальных выработок?

72. В каких условиях применяется буровзрывной способ?

73. Какие типы проходческих комбайнов используются?

74. Как выбирается способ крепления выработки?

75. Как обеспечивается вентиляция при проходке?

76. Какие комплексы оборудования применяются?

77. Что включает схема организации работ?

78. Как определяется производительность проходки?

79. Как транспортируется порода?

80. В чём преимущества механизированной проходки?

81. Какие бывают виды ремонта горных выработок?

82. В каких случаях требуется восстановление выработок?

83. Какие технологии применяются для поддирки породы?

84. Как восстанавливаются крепи стволов?

85. Какие материалы используются для восстановления?

86. Каков порядок выполнения ремонтных работ?

87. Какие методы применяются для контроля состояния выработок?

88. Что такое временное и капитальное укрепление?

89. Какие риски связаны с ремонтными работами?

90. Как обеспечивается безопасность труда?

91. Какие виды проходческих работ существуют?

92. Как определяется комплексная норма выработки?

93. Что включает график организации работ?

94. Как распределяются рабочие места?

95. Что такое проходческий цикл?
96. Какие особенности у планирования буровзрывных работ?
97. Как учитывать вентиляцию и освещение при организации работ?
98. Какие применяются системы управления качеством строительства?
99. Каким образом осуществляется доставка материалов и оборудования?
100. Какие существуют формы контроля за выполнением сроков строительства?

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

Шкала 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.
удовлетворительно (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.
неудовлетворительно (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.

Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Вопросы к экзамену (седьмой семестр)

1. Что называется подземным сооружением?
2. Какие бывают виды подземных сооружений по назначению?
3. Каковы особенности подземного строительства по сравнению с наземным?
4. Какова роль заказчика, проектировщика и подрядчика в процессе проектирования?
5. Что входит в структурную схему проектирования?
6. Какие нормативные документы регулируют проектирование подземных сооружений?
7. В чём заключаются основные принципы проектирования?
8. Как осуществляется выбор места строительства подземного объекта?
9. Какие инженерные изыскания необходимы для проектирования?
10. Как классифицируются подземные сооружения по конструктивным признакам?
11. Что такое открытый котлован?
12. В каких случаях применяется способ открытого котлована?
13. Какие бывают типы котлованов по конфигурации?
14. Каковы этапы сооружения котлована?
15. Какие виды ограждений используются при сооружении котлованов?
16. Как обеспечивается безопасность при строительстве котлованов?
17. Какие машины и механизмы применяются?
18. Какие меры принимаются для защиты от грунтовых вод?
19. Как рассчитываются размеры котлована?
20. Что такое шпунтовое ограждение и где оно применяется?
21. Что такое ограждающие конструкции?
22. Какие виды ограждающих конструкций применяются?
23. Какие материалы используются для изготовления конструкций?
24. Каковы этапы возведения ограждающих конструкций?
25. В чём преимущества буронабивных свай?
26. Какие типы фундаментов применяются совместно с ограждающими конструкциями?
27. Каковы условия применения буро-инъекционных свай?
28. Как осуществляется контроль качества этих конструкций?
29. Какова роль гидроизоляции?
30. Какие технологии усиления ограждений используются?
31. Что такое передвижная крепь?
32. В каких условиях применяется данный способ?
32. Какие виды передвижных крепей существуют?
34. Как обеспечивается устойчивость выработки при их применении?
35. Какие механизмы используются для перемещения крепей?
36. Какие параметры влияют на выбор типа крепи?
37. Как рассчитывается нагрузка на крепь?

38. Какие требования по безопасности предъявляются?
39. В чём отличие временной и постоянной крепи?
40. Как организовать процесс монтажа и демонтажа?
41. В чём сущность щитовой технологии?
42. Какие бывают типы проходческих щитов?
43. Что такое механизированный щит и в чём его преимущества?
44. Как работает щит с гидропригрузом?
45. Что включает технология микрощита?
46. В каких условиях применяются щиты закрытого типа?
47. Как осуществляется подача грунта из зоны забоя?
48. Какие способы крепления выработки используются в щитовой технологии?
49. Какие элементы входят в состав щитового комплекса?
50. В чём отличие полумеханизированного и механизированного щита?
51. Что такое бестраншейные технологии и где они применяются?
52. В чём сущность метода прокола?
53. Какие установки применяются для грунтопрокола?
54. Какова технология продавливания трубопроводов?
55. Какие конструкции применяются при продавливании?
56. Что такое направленное бурение?
57. Каковы преимущества направленного бурения?
58. Какие грунты допустимы для прокола и продавливания?
59. Как осуществляется контроль точности направления?
60. В каких сферах применяются бестраншейные технологии?
61. Что представляет собой горный способ строительства тоннелей?
62. Как выбирается метод проходки в зависимости от типа породы?
63. Какие стадии включает процесс проходки?
64. Как классифицируются крепи при горной проходке?
65. Какие способы вентиляции применяются?
66. Что такое цикл горной проходки?
67. Каковы особенности работы в трещиноватых породах?
68. Какие используются буровые установки?
69. Какие способы транспортировки породы применяются?
70. Как обеспечивается безопасность при горной проходке?
71. Что такое нарушенные зоны в горных породах?
72. В чём опасность проходки через нарушенные зоны?
73. Какие методы укрепления породы в забое применяются?
74. Как работает технология замораживания?
75. Что такое инъекционное крепление?
76. Когда применяется анкеровка?
77. Какие материалы используются для укрепления?
78. Как производится предварительная разведка зоны?
79. Какие технические средства применяются?
80. Какие нормы ТБ действуют в нарушенных зонах?
81. Что такое комбайновый способ проходки?
82. Какие бывают типы проходческих комбайнов?

83. Что включает в себя тоннелепроходческий комплекс?
84. Каковы преимущества комплексной механизации?
85. В чём отличие комбайнов избирательного действия?
86. Где применяются буровые тоннелепроходческие комплексы?
87. Как организована подача и удаление породы?
88. Какие источники энергии используются в ТПК?
89. Какие системы автоматизации применяются?
90. Примеры использования ТПК в реальных проектах.
91. Какие условия считаются сложными?
92. Что такое кессонный способ строительства?
93. Каковы особенности замораживания грунтов?
94. В чём сущность химического закрепления?
95. Когда применяется тампонаж и как он выполняется?
96. Что такое опускной способ сооружения?
97. Какие риски возникают при спецспособах?
98. Как подбираются технологии в зависимости от грунта?
99. Какие примеры успешного применения существуют?
100. Как контролируется качество спецработ?
101. Какие существуют типы линий метрополитена?
102. Как формируется план и профиль линии?
103. Какие требования к габаритам сооружений?
104. Как классифицируются станции метрополитена?
105. Какие типы конструкций станций используются?
106. Как организуется строительство перегонных тоннелей?
107. Что такое тупик и какие его функции?
108. Какие способы эвакуации предусмотрены?
109. Какова специфика строительства в плотной городской застройке?
110. Примеры современных станций метро.
111. Какие сооружения входят в состав гидротехнического комплекса?
112. Какие требования к гидротоннелям?
113. Какие конструкции применяются?
114. Какие гидрогеологические факторы учитываются?
115. Какие способы проходки чаще всего применяются?
116. Как выполняется изоляция от воды?
117. Какие материалы используют для крепления?
118. Каковы этапы строительства?
119. Какие нормы по безопасности?
120. Примеры из отечественной практики.
121. Какие бывают типы подводных тоннелей?
122. В чём их особенности?
123. Как выбирается метод строительства?
124. Что такое опускной тоннель?
125. Каковы этапы монтажа опускных секций?
126. Какие технологии применяются при бурении под водой?
127. Какие меры по герметичности принимаются?
128. Как осуществляется вентиляция?

129. Какие примеры подводных тоннелей известны?
130. Каковы риски и способы их минимизации?
131. Что такое камерное сооружение?
132. Как проектируется поперечное сечение камеры?
133. Как выбирается способ крепления?
134. Какие схемы раскрытия поперечного сечения используются?
135. Какие технологии применяются в скальных породах?
136. Каковы особенности в полускальных грунтах?
137. Как проводится вскрытие камерной выработки?
138. Какие способы бурения используются?
139. Какова последовательность технологических операций?
140. Примеры применения камерных выработок.
141. Какие бывают типы подземных хранилищ?
142. Где применяются шахтные типы хранилищ?
143. Каковы особенности газо- и нефтехранилищ?
144. Что такое хранилища в каменной соли?
145. Как выполняется строительство с камуфлетными взрывами?
146. Какие требования к герметичности?
147. Как обеспечивается безопасность?
148. Какие технологии загрузки/выгрузки применяются?
149. Каковы примеры промышленных хранилищ?
150. Какие системы контроля применяются?
151. Какие ограничения действуют при строительстве в городе?
152. Какие типы сооружений чаще всего строят в городской среде?
153. Какие технологии наиболее применимы?
154. Как минимизировать воздействие на застройку?
155. Как обеспечивается безопасность зданий и коммуникаций?
156. Какие требования к шуму и вибрациям?
157. Как учитывается плотность населения?
158. Примеры подземных объектов в мегаполисах.
159. Какие технологии применимы под дорогами и мостами?
160. Особенности разрешительной документации.
161. Что такое DSM-технология?
162. В чём сущность струйного тампонажа?
163. Какие материалы применяются в современных методах?
164. Каковы требования к новым технологиям?
165. Какие показатели используются для оценки устойчивости выработок в настоящее время?
166. Что такое стохастическая модель устойчивости протяженной выработки?
167. Каковы перспективы развития направлений?
168. Какие статистические параметры позволяют определить математическое ожидание коэффициента устойчивости горизонтальных выработок?
169. Каким образом можно определить оптимальный вариант затрат на проведение и поддержание выработки?
170. Какие горно-строительные технологии наиболее эффективны в сложных горно-геологических и инженерно-технических условиях?

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

Шкала 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.
удовлетворительно (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.
неудовлетворительно (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 горных предприятий и подземных сооружений» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 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)