

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.

«14» 04 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Проектирование строительства горных предприятий и подземных сооружений

Специальность

21.05.04 Горное дело

Специализация

Шахтное и подземное строительство

Разработчики:

профессор

В.Д. Рябичев

доцент

Н.Н. Палейчук

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

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
 Проектирование строительства 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	ОПК-15	Способен в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ	Тема 1. Организация проектирования и проектная документация.	9
			Тема 2. Методы решения и оптимизации проектных задач.	9
			Тема 3. Проектирование строительства подготовительного периода строительства горного предприятия	9
			Тема 4. Проектирование строительства I основного периода строительства горного предприятия.	9
			Тема 5. Проектирование переходного периода строительства горного предприятия.	9
			Тема 6. Проектирование строительства II основного периода строительства горного предприятия.	10
			Тема 7. Продолжительность строительства горного предприятия.	10
			Тема 8. Комплексные проекты общестроительного характера.	10
			Тема 9. Организация проектирования и проектная документация.	10
			Тема 10 Методы решения и оптимизации проектных задач.	10
			Тема 11. Продолжительность строительства горного предприятия.	10
2	ПК-3	Владеть принципами и видами проектирования, составом и содержанием проектной документации, методами инженерного проектирования и	Тема 1. Организация проектирования и проектная документация.	9
			Тема 2. Методы решения и оптимизации проектных задач.	9
			Тема 3. Проектирование строительства подготовительного периода строительства горного предприятия	9
			Тема 4. Проектирование строительства I основного периода строительства горного предприятия.	9
			Тема 5. Проектирование переходного периода	9

		оптимизации, системы автоматизированного проектирования.	строительства горного предприятия.	
			Тема 6. Проектирование строительства II основного периода строительства горного предприятия.	10
			Тема 7. Продолжительность строительства горного предприятия.	10
			Тема 8. Комплексные проекты общестроительного характера.	10
			Тема 9. Организация проектирования и проектная документация.	10
			Тема 10 Методы решения и оптимизации проектных задач.	10
			Тема 11. Продолжительность строительства горного предприятия.	10
3	ПК-4	Разрабатывать отдельные части проектов строительства и реконструкции подземных сооружений и горных предприятий, разрабатывать рабочую документацию, проектировать организацию строительства горнотехнических зданий и сооружений.	Тема 1. Организация проектирования и проектная документация.	9
			Тема 2. Методы решения и оптимизации проектных задач.	9
			Тема 3. Проектирование строительства подготовительного периода строительства горного предприятия	9
			Тема 4. Проектирование строительства I основного периода строительства горного предприятия.	9
			Тема 5. Проектирование переходного периода строительства горного предприятия.	9
			Тема 6. Проектирование строительства II основного периода строительства горного предприятия.	10
			Тема 7. Продолжительность строительства горного предприятия.	10
			Тема 8. Комплексные проекты общестроительного характера.	10
			Тема 9. Организация проектирования и проектная документация.	10
			Тема 10 Методы решения и оптимизации проектных задач.	10
			Тема 11. Продолжительность строительства горного предприятия.	10
4	ПК-5	Оценивать эффективность освоения подземного пространства на основе анализа инженерных решений при проектировании и строительстве горных предприятий и подземных сооружений.	Тема 1. Организация проектирования и проектная документация.	9
			Тема 2. Методы решения и оптимизации проектных задач.	9
			Тема 3. Проектирование строительства подготовительного периода строительства горного предприятия	9
			Тема 4. Проектирование строительства I основного периода строительства горного предприятия.	9
			Тема 5. Проектирование переходного периода строительства горного предприятия.	9
			Тема 6. Проектирование строительства II основного периода строительства горного	10

		предприятия.	
		Тема 7. Продолжительность строительства горного предприятия.	10
		Тема 8. Комплексные проекты общестроительного характера.	10
		Тема 9. Организация проектирования и проектная документация.	10
		Тема 10 Методы решения и оптимизации проектных задач.	10
		Тема 11. Продолжительность строительства горного предприятия.	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-15	Знать нормативную документацию, стандарты, технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ; основы проектного менеджмента, требования к управлению проектом Уметь разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно в сфере своей профессиональной деятельности; применять знания контроля соответствия проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности; применять знания разработки, согласования и утверждения в установленном порядке технических, методических и иных документов, регламентирующих порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ Владеть навыками самостоятельной проектной работы и в составе творческих коллективов; навыками разработки, согласования и утверждения в установленном порядке технических, методических и иных документов, регламентирующих порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ в сфере своей профессиональной деятельности	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9. Тема 10. Тема 11.	опрос теоретического материала, выполнение практических работ, контрольная работа, выполнение курсовой работы
2	ПК-3	Знать нормативные документы, регламентирующие проектирование строительства горных предприятий и подземных сооружений; общие принципы	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4.	опрос теоретического материала, выполнение

		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; Уметь осуществлять поиск нормативных, правовых и инструктивных документов, регламентирующих проектирование строительства горных предприятий и подземных сооружений; обосновывать и принимать методы решения проектных задач горных предприятий; 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.	Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9. Тема 10. Тема 11.	практических работ, контрольная работа, выполнение курсовой работы
3	ПК-4	Знать общие принципы расчёта потребностей в строительных материалах, машинах и механизмах при строительстве и реконструкции горных предприятий и подземных сооружений; научные и инженерные основы выбора технологий горно-строительных работ и охраны труда при строительстве горных предприятий и подземных сооружений; основы календарного и сетевого планирования строительства горных предприятий и подземных сооружений; Уметь осуществлять выбор и обоснование организационно-технологической схемы строительства и реконструкции горного предприятия; проектировать организацию строительства горных предприятий и подземных сооружений; разрабатывать отдельные части проектов строительства и реконструкции горных предприятий и подземных сооружений; Владеть методологией выбора и обоснования организационно-технологической схемы строительства и реконструкции горного предприятия; методами расчёта параметров организации горно-строительных работ при строительстве и реконструкции горных предприятий и подземных сооружений; основными методами оптимизации решения проектных задач при разработке вопросов	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9. Тема 10. Тема 11.	опрос теоретического материала, выполнение практических работ, контрольная работа, выполнение курсовой работы

		организации строительства и реконструкции горных предприятий и подземных сооружений; методами расчёта календарных и сетевых графиков планирования строительства и реконструкции горных предприятий и подземных сооружений;		
4	ПК-5	Знать: особенности постановки цели, задач, методов, объекта и предмета научного исследования основных производственных процессов строительства горных предприятий или подземных объектов с учетом горно-геологических условий их заложения; терминологию нормативной и проектной документации по строительству и реконструкции подземных сооружений; нормативные документы и концепции по комплексному освоению городского подземного пространства; технику и технологию производства работ при строительстве подземных сооружений; методы решения и оптимизации проектных задач при разработке вопросов организации строительства и реконструкции горных предприятий и подземных сооружений. Уметь обосновывать стратегию комплексного и эффективного освоения подземного пространства на основе исследования, анализа, оценки и внедрения инновационных инженерных решений при проектировании и строительстве горных предприятий и подземных сооружений; применять действующие нормы и концепции по комплексному освоению подземного пространства при проектировании строительства подземных сооружений; выбирать способы, технику и технологию горно-строительных работ; проектировать организацию и параметры технологии строительства подземных сооружений; рассчитывать технико-экономические параметры строительства. Владеть: горной и строительной терминологией; методологией выбора и обоснования стратегии освоения подземного пространства; навыками использования нормативных документов по проектированию и строительству подземных сооружений; методологией выбора и обоснования техники и технологии горно-строительных работ; методами расчёта параметров организации горно-строительных работ при строительстве подземных сооружений	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9. Тема 10. Тема 11.	опрос теоретического материала, выполнение практических работ, контрольная работа, выполнение курсовой работы

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

Опрос теоретического материала (девятый семестр)

Тема 1. Организация проектирования и проектная документация.

1. Назовите функции и взаимоотношения генеральной проектной организации, субподрядных проектных и строительных организаций.
2. Какая структурная схема проектирования?
3. Как обосновать инвестиции в строительство предприятий, зданий и сооружений?
4. Как составить задание на проектирование?
5. Что такое типовые проекты.
6. Нормативная база проектирования.
7. В чем отличие технического и рабочего проектирования?
8. Назовите состав проекта и рабочего проекта горного предприятия.
9. Что такое рабочая документация?
10. Как разработать технико-экономическое обоснование (проект) строительства объекта?
11. Что включают проекты организации строительства и производства работ?
12. Назовите периоды и этапы строительства горного предприятия.
13. Какие направления совершенствования проектирования строительства объектов?
14. Что такое системы автоматизированного проектирования (САПР) горнодобывающих предприятий и подземных сооружений?

Тема 2. Методы решения и оптимизации проектных задач.

1. С какой целью оптимизируют проектные задачи?
2. Опишите экспериментальный, статистический, аналитический, графоаналитический методы?
3. Как применяют методы сравнения вариантов?
4. Какая последовательность построения сетевых графиков?
5. Что такое линейное и динамическое программирование графиков?
6. Как выполняют исследования операций, «мозгового штурма»?
7. Что такое оптимизации решений?
8. Назовите критерии оценки инженерных решений.

Тема 3. Продолжительность строительства горного предприятия.

1. Нормативный метод определения продолжительности строительства горного предприятия.
2. Как рассчитать продолжительность строительства по объемам проведения выработок?
3. Как рассчитать продолжительность строительства по скоростям проведения выработок?
4. Как рассчитать продолжительность строительства по технологической

схеме строительства?

5. Как рассчитать продолжительность строительства по производительности шахтных подъемов?

6. Как рассчитать продолжительность строительства по суммарной производственной мощности строительных организаций?

7. Как влияет продолжительность строительства на стоимость строительства?

8. Какие факторы влияют на продолжительность строительства?

9. Как уменьшить сроки строительства?

10. Какая взаимосвязь между сроками строительства горного предприятия и экономической целесообразностью?

Тема 4. Проектирование строительства II основного периода строительства горного предприятия.

1. Как выполняют проектирование строительства горизонтальных и наклонных выработок?

2. Как выполняют проектирование строительства камер?

3. Какая методика выбора технологии проведения, расчет продолжительности строительства горной выработки.

4. Какая последовательность проектирования технологии строительства горных выработок?

5. Какие принципы проектирования строительства околоствольных дворов?

6. Как проверить последовательность строительства выработок околоствольного двора по критериям вентиляции?

7. Как проверить последовательность строительства выработок околоствольного двора по критериям производительностям подземного транспорта?

8. Как проверить последовательность строительства выработок околоствольного двора по критериям шахтного подъема?

9. Календарный график горнопроходческих работ II периода строительства горного предприятия

10. Как выполнить оптимизацию календарного графика горнопроходческих работ?

Тема 5. Проектирование переходного периода строительства горного предприятия.

1. Назовите состав и объёмы работ строительства переходного периода?

2. Назовите технологические схемы переходного периода?

3. Какие работы, выполняют на поверхности в переходной период?

4. Какие работы, выполняют в стволе в переходной период?

5. Какие работы, выполняют на горизонте в переходной период?

6. Назовите основные принципы проектирования переходного периода.

7. Как оптимизировать проектирование работ переходного периода?

8. Какие нормативные документы используют для разработки проектной документации переходного периода?

9. Какие нормативные темпы строительства горных выработок горизонта?

Опрос теоретического материала (десятый семестр)

Тема 6. Проектирование строительства I основного периода строительства горного предприятия.

1. Какая последовательность проектирования строительства вертикального ствола?
2. Назовите схемы оснащения вертикальных стволов к строительству.
3. Какая последовательность проектирования проведения протяженной части ствола?
4. Проектирование расположения проходческого оборудования в стволе
5. Как проектируют ситуационный план расположения подъемных машин и лебедок.
6. Какие особенности проектирования строительства устья и технологического отхода вертикальных стволов?
7. Опишите копровые схемы строительства.
8. Опишите бескопровые схемы строительства.
9. Проектирование строительства сопряжений ствола с околоствольным двором и приствольных камер.
10. Сводный график строительства вертикального ствола.

Тема 7. Проектирование строительства подготовительного периода строительства горного предприятия.

1. Какие задачи проектирования проектирование строительства подготовительного периода строительства горного предприятия?
2. Назовите состав и объемы работ подготовительного периода?
3. Как определить продолжительность работ подготовительного периода?
4. Назовите внеплощадочные работы подготовительного периода?
5. Назовите внутриплощадочные работы подготовительного периода и работы. ?.
6. Требования к проектированию календарного графика работ подготовительного периода.
7. Как получить технические условия на проектирование работ подготовительного периода?
8. Зачем оформлять земельный и горный отводы для проектирования подготовительного периода?
9. Какая целесообразность контрольно-разведочного бурения скважин?
10. Что является основанием для разработки проекта строительства объектов подготовительного периода?

Тема 8. Комплексные проекты общестроительного характера.

1. Назовите требования к проектированию вентиляции на поверхности при строительстве горного предприятия,
2. Назовите требования к проектированию транспорта на поверхности при строительстве горного предприятия?
3. Какая методика проектирования строительных генеральных планов?
4. Что такое материально-техническое обеспечение строительства?
5. Как выполняют экономическая оценка проектов организации

строительства

6. . Как составить сводный календарный график строительства горного предприятия.

7. Какие исходные данные необходимы для разработки проектов общестроительного характера?

8. Назовите состав проекта производства работ на строительство копра главного ствола?

9. Какие особенности проектирования эстакад поверхностного блока горного предприятия?

Тема 9. Проектирование подземных сооружений.

1. Назовите особенности проектирования автодорожных и железнодорожных тоннелей?

2. Как проектируют план и профиль трассы тоннелей.

3. Какая методика выбора размеров и формы поперечного сечения тоннелей с учетом габаритов приближения строений, оборудования, схем вентиляции и водоотлива, инженерно-геологических условий строительства.

4. Какие требования к электроснабжению, освещению, сигнализации, связи.

5. Какие положения проектирования метрополитенов?

6. Как выбрать схемы линий метрополитенов?

7. Какова методика выбора глубины заложения, плана, профиля трассы?

8. Как определить формы и размеров поперечного сечения тоннелей с учетом габаритов приближения строений, оборудования, инженерно-геологических условий и технологии строительства?

9. Назовите принципы проектирования станционных узлов.

10. Проектирование подземных сооружений на перегонах.

11. Какие основные нормы проектирования вентиляции, электроснабжения, освещения, отопления, сигнализации, связи?

12. Как проектируют подземные автостоянки, гаражи и комплексы?

13. Компонировка сооружений в плане и профиле, выбор их формы и размеров поперечного сечения.

14. Назовите конструкции и устройства для связи с поверхностью земли.

Тема 10. Продолжительность строительства подземного сооружения.

1. Проектирование подготовительного периода.

2. Какой состав и порядок выполнения внеплощадочных работ и их продолжительность?

3. Назовите состав и порядок выполнения внутриплощадочных работ и их продолжительность

4. Очередность и продолжительность строительства временных и переустройства постоянных объектов для целей строительства.

5. Проектирование мероприятий по технике безопасности и охране окружающей среды.

6. Назовите основные разделы ОВОС?

7. Какие мероприятия от проседаний земной поверхности необходимо предусматривать при организации строительства подземных сооружений?

8. Построение и оптимизация сводного календарного графика строительства.

Тема 11. Проектирование организации строительства подземных сооружений.

1. Как производят выбор схемы строительства объекта на основе анализа его строительства одним или несколькими забоями.
2. Какие схемы вскрытия подземных сооружений горизонтальными, вертикальными и наклонными выработками?
3. Какая методика выбора числа строительных подходов?
4. Назовите периоды строительства подземных сооружений.
5. Содержание подготовительного и основного периодов, их разделение на этапы.
6. Как определить продолжительность и темпы строительства подземных сооружений?
7. Проектирование строительства подземных сооружений открытым способом.
8. Назовите основные положения проектирования транспорта на поверхности, вентиляции, водоотлива, энерго-, водо – и теплоснабжения.
9. Какие мероприятия по охране труда и технике безопасности предусматривают в ПОС?
10. Какие противоаварийные мероприятия закладывают в ПОС?
11. Какие мероприятия по охране окружающей среды предусматривают в ПОС?

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.
удовлетворительно (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.
неудовлетворительно (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

Проектирование продолжительности строительства горного предприятия.

Необходимо определить продолжительность строительства нового предприятия на основании проектной мощности и нормативного срока эксплуатации. Для определения проектной мощности шахты, требуется расчет промышленных и эксплуатационных запасов, определение количества очистных забоев.

Исходные данные для расчетов: размеры шахтного поля по падению и восстанию, количество угольных пластов, мощность угольных пластов, угол падения пластов, объемный вес угля.

Практическая работа № 2

Проектирование строительства подготовительного периода строительства горного предприятия

Необходимо рассчитать проектные данные по земляным работам подготовки промышленной площадки к началу строительства горного предприятия. Определить объем планировочных земляных работ (срез плодородного слоя, перемещение и складирование), определить тип подъездных дорог, выбрать необходимую технику и определить трудоемкость работ.

Исходные данные: ситуационный план с контурами будущей площадки, место складирования грунта, тип грунта, расстояние транспортировки грунта, геологический разрез.

Практическая работа № 3

Проектирование строительства I основного периода строительства горного предприятия

Необходимо выполнить расчет проектных параметров строительства вертикального ствола. В зависимости от физико-механических свойств горных пород, срока службы и глубины выработки выбирается форма поперечного сечения вертикального ствола. Размеры сечения ствола определяются в соответствии с его назначением, габаритами подъёмных сосудов, необходимыми по Правилам безопасности (ПБ) зазорами и количеством пропускаемого по стволу, обосновать материал и параметры постоянной крепи.

Исходные данные для расчетов: срок службы шахты, мощность шахты, газоносность пород, крепость пород, угол падения пород, глубина ствола, тип армировки и расстрелов.

Практическая работа № 4

Проектирование строительства II основного периода строительства горного предприятия

Необходимо выполнить расчет проектных параметров строительства горизонтальных капитальных выработок. В зависимости от физико-механических свойств горных пород, срока службы и глубины выработки выбирается форма поперечного сечения горизонтальной

выработки. Размеры сечения выработки определяются в соответствии с его назначением, габаритами проходческой техники, необходимыми по Правилам безопасности (ПБ) зазорами и количеством пропускаемого по выработке, обосновать материал и параметры постоянной крепи.

Исходные данные для расчетов: срок службы выработки, грузопоток по выработке, газоносность пород, крепость пород, угол падения пород, обводненность пород, протяженность выработки, тип армировки и расстрелов.

Практические работы (десятый семестр)

Практическая работа № 5

Проектирование переходного периода строительства горного предприятия.

Необходимо выполнить выбор типа околоствольного двора будущего горизонта, способ проходки выработок, подобрать горнопроходческую технику и тип крепей.

Исходные данные: характеристики физико-механических свойств горных пород, срок службы и глубины выработок выбирается форма поперечного сечения горизонтальной выработки. размеры сечения выработки определяются в соответствии с его назначением, габаритами техники и оборудования, необходимыми по Правилам безопасности (ПБ) зазорами и количеством пропускаемого по выработке, обосновать материал и параметры постоянной крепи.

Практическая работа № 6

Организация проектирования и проектная документация

Выполнить разработку технического задания на проектирование. Определить необходимые исходные данные для разработки проектной документации, выбрать стадийность проектирования объекта и определить стоимость проектных работ.

Исходные данные для расчетов: характеристика участка проектируемого объекта, местоположение, требования заказчика.

Практическая работа № 7

Методы решения и оптимизации проектных задач.

Необходимо составить календарный график строительства комплекса горно-строительных работ по подземному сооружению; выполнить анализ производственных процессов, последовательность и продолжительность выполнения каждого процесса; провести оптимизацию проектных решений путем совмещения технологических процессов.

Исходные данные: технология проходки выработок, сроки строительства выработок. Продолжительность основных процессов, количество техники и проходчиков.

Практическая работа № 8

Проектирование экологической безопасности строительства

Выполнить разработку технических решений по защите от деформаций земной поверхности при строительстве перегонного тоннеля горным способом.

Исходные данные: глубина залегания тоннеля, горно-геологическая характеристика грунтов, способ строительства тоннеля, обводненность грунтов. Наличие поверхностных зданий и сооружений.

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 зачёту (девятый семестр)

1. На основании каких исходных данных выполняют разработку проектной документации?
2. Заказчик проекта горного предприятия? Его обязанности.
3. Кто финансирует проектирование строительства.
4. Кто утверждает проектную документацию, и какую?
5. Стадийность разработки проектно-сметной документации. Кто и где устанавливает стадийность проектирования.
6. Название и состав одностадийного проекта.
7. Название и состав двухстадийного проекта.
8. Что такое ППР? Его состав.
9. Какие исходные данные необходимы для разработки ППР.
10. Кто разрабатывает ППР?
11. Какие вопросы решают в ПОС-?
12. Какие исходные данные нужны для разработки ПОС?
13. Какие вопросы решают в ППР?
14. Кто финансирует разработку ППР?
15. Кто финансирует разработку ПОС?
16. Поясните структурную схему проектирования горных предприятий?
17. Что такое ПОС? Его состав.
18. Состав проектной документации для строительства горного предприятия.
19. Что такое задание на проектирование? Его содержание. Кто готовит?
20. Характеристика шахтного строительства как отрасли промышленности.
21. Что такое организация строительства?
22. Укажите факторы, определяющие значение проектирования организации и технологии строительства шахт.
23. Какие методы мы называем расчетными при проектировании шахтного строительства? Сущность расчетного метода в широком понимании.
24. Что такое моделирование? Приведите примеры.
25. Классификация моделей. Какие модели используются при проектировании строительства шахты?
26. Что такое экономико-математическая модель технологической схемы сооружения горной выработки?
27. Что такое научно-технический прогноз? Как он используется в шахтном строительстве?
28. Что такое научно-технический прогноз?
29. Что такое сетевой график и сетевая модель? Что такое карточка определитель?
30. Назовите наиболее распространенные расчетные методы и укажите область их применения?
31. Что такое критерий эффективности (оптимальности)? Формы его представления.
32. Назначение и содержание системы автоматизированного проектирования

(САПР).

33. Сущность и область применения статистических методов.

34. Сущность и область применения метода вариантных расчетов?

35. Точность решения проектных задач. Точность вычисления.

36. Что такое инженерная задача? Приведите примеры. Алгоритм решения инженерной задачи.

37. Какие методы называются расчетными при проектировании шахтного строительства?

38. Что мы понимаем под термином «модель» в курсе проектирования строительства?

39. Сущность и область применения графоаналитического метода в проектировании шахтного строительства.

40. Сущность и область применения классического математического метода в решении инженерных задач?

41. Нормативные документы по проектированию и строительству объектов – СП (СНИП). Классификация и обозначение.

42. Приведите примеры узлов технологических, строительных и общеплощадочных при строительстве горного предприятия.

43. Проектирование первого основного периода строительства шахты. Вопросы подлежащие решению.

44. Принцип расчета скорости проведения горных выработок, которые надо принимать в ПОС.

45. Определите продолжительность проведения горной выработки.

46. Состав работ по переходу от первого ко второму основному периоду. Возможные (варианты) переоснащения.

47. Методы расчета потребности в строительных машинах в ПОС и ППР.

48. Работы первого основного периода. Их состав и продолжительность.

49. Проектирование подготовительного периода строительства шахты.

50. Очередность решения задач. Вопросы подлежащие рассмотрению при начале проектирования.

51. Работы второго основного периода. Их состав и продолжительность.

52. Сущность узлового метода управления и организации шахтным строительством. Проектирование узлов шахты.

53. Что такое критический путь КУУСГ? Что такое подкритический путь? Как они определяются?

54. Проектирование второго основного периода. Вопросы подлежащие решению.

55. На какие периоды делят продолжительность строительства шахты.

56. Что называется оптимальной продолжительностью строительства шахты?

57. Проектирование строительного генерального плана. Вопросы подлежащие решению.

55. Что такое термин «подузел» строящейся шахты». Приведите примеры.

56. Что такое термин «узел» строящейся шахты». Приведите примеры.

57. Что означает термин «Продолжительность строительства»?

58. Что означает термин «пусковой комплекс». Приведите примеры?

59. Что означает термин «технология строительства горного предприятия?».

60. Продолжительность строительства шахт: оптимальная, нормативная,

директивная, фактическая. Чем определяют фактическую продолжительность строительства? Как ее сократить?

61. Как определяется объем горных работ при разработке ПОС? Отдельной выработки?

62. Назовите состав и объёмы работ строительства переходного периода?

63. Назовите технологические схемы переходного периода?

64. Какие работы, выполняют на поверхности в переходной период?

65. Какие работы, выполняют в стволе в переходной период?

66. Какие работы, выполняют на горизонте в переходной период?

67. Назовите основные принципы проектирования переходного периода.

68. Как оптимизировать проектирование работ переходного периода?

69. Какие нормативные документы используют для разработки проектной документации переходного периода?

70. Какие нормативные темпы строительства горных выработок горизонта?

71. Назовите комплекс мероприятий по охране окружающей среды.

72. Приведите содержание раздела: Охрана окружающей среды.

73. Состав раздела по охране труда и технике безопасности.

74. Какие главы входят в состав сметного сводного расчета?

75. Перечень сметной документации, которая входит в состав ПСД.

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

Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
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.	зачтено
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.	
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.	
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.	не зачтено

Вопросы к экзамену (десятый семестр)

1. История развития строительства подземных сооружений.
2. Современные тенденции в тоннелестроении.
3. Тоннельная терминология. Классификация и область применения тоннелей.
4. Требование к проектированию трассы железнодорожных и автодорожных тоннелей в плане и профиле.
5. Проектирование габаритов и внутреннее очертание обделок железнодорожных тоннелей.
6. Проектирование габаритов и внутреннее очертание обделок автодорожных тоннелей.
7. Проектирование конструкции обделок автодорожных и железнодорожных тоннелей, сооружаемых горным способом.
8. Обделки из набрызгбетона. Конструкции, область применения.
9. Классификация конструкции обделок автодорожных и железнодорожных тоннелей, сооружаемых щитовым способом, от мест изготовления и материала.
10. Классификация сборных железобетонных обделок в зависимости от формы кольца, типа и геометрии рабочего сечения.
11. Классификация сборных тоннельных обделок в зависимости от конструкции продольных стыков, а также перевязки швов.
12. Классификация и конструктивные особенности сборных обделок в зависимости от конструкции поперечных стыков между кольцами.
13. Основные требования, предъявляемые к круговым тоннельным обделкам. Обделки, обжатые на грунт.
14. Проектирование конструкции сборных чугунных тубинговых обделок.
15. проектирование и расчет монолитно-прессованных обделок.
16. Обделки прямоугольного очертания при открытом способе работ.
17. Обделки подводных тоннелей.
18. Дополнительные устройства в железнодорожных и автодорожных тоннелях. Конструкция портала.
19. Схемы проветривания железнодорожных и автодорожных тоннелей.
20. Защита тоннелей от подземных вод.
21. Начальное напряженное состояние грунтового массива. Устойчивость выработки. Гипотезы горного давления.
22. Теоретическое определение величины горного давления. Гипотеза проф. М.М. Протодяконова.
23. Упругий отпор грунта. Методы определения.
24. Расчетные схемы обделок, работающих в режиме заданных нагрузок. Определение нагрузок.
25. Расчет обделок по предельным состояниям.
26. Задачи и содержание инженерно-геологических изысканий при строительстве тоннелей.
27. Системы крепления стен котлована.
28. Способы крепления ограждающих конструкций. 3. Технология работ при котлованном способе строительства тоннеля.
29. Технология работ при сооружении тоннелей методом «стена в грунте».
30. Технологические схемы возведения монолитных стен тоннеля в траншеях

под глинистым раствором.

31. Технологические схемы возведения сборных «стен в грунте».

32. Проектирование «Новоавстрийского» способа строительства.

33. Проектирование технологии работ при сооружении тоннелей с применением щитов открытого профиля.

34. Общие принципы организации работ при строительстве тоннелей горным способом.

35. Способы разработки грунта. Паспорт буровзрывных работ.

36. Временное крепление выработок в скальных и полускальных грунтах.

Погрузка и транспортировка грунта из тоннеля.

37. Проектирование способа сплошного забоя. Схемы организации работ.

38. Уступный способ проходки тоннелей. Варианты технологических схем.

39. Способы проходки тоннелей в слабых грунтах, принципиальные схемы.

40. «Новоавстрийский» способ сооружения тоннелей.

41. Основные конструктивные элементы проходческого щита, их назначение.

42. Механизированные проходческие щиты. Их классификация.

43. Подготовительные работы при щитовой проходке тоннелей. Монтаж и вывод щитов на трассу.

44. Комплексная механизация работ по сооружению тоннелей механизированными щитами. Составление циклограммы (приведите пример).

45. Проектирование технологии сооружения тоннелей щитовым способом с монолитной или сборной обделкой.

46. Технология сооружения тоннелей щитовым способом с монолитно-прессованной обделкой.

47. Щитовая проходка тоннелей под сжатым воздухом. Щиты с активным пригрузом забоя.

48. Проектирование проходки выработок под защитой экранов из труб.

49. Проходка выработок под защитой опережающей бетонной крепи.

50. Крепь из грунта, закрепленного струйной цементацией.

51. Принцип построения циклограммы при строительстве тоннеля горным способом.

52. Принцип построения линейного графика сооружения горного тоннеля. Приведите пример.

53. Понижение уровня грунтовых вод. Водопонижающие установки.

54. Искусственное замораживание грунтов.

55. Способы замораживания.

56. Химическое закрепление грунтов.

57. Проектирование комплексного метода тампонажа.

59. Проектирование электрохимического тампонажа.

60. Как производят выбор схемы строительства объекта на основе анализа его строительства одним или несколькими забоями.

61. Какие схемы вскрытия подземных сооружений горизонтальными, вертикальными и наклонными выработками?

62. Какая методика выбора числа строительных подходов?

63. Назовите периоды строительства подземных сооружений.

64. Содержание подготовительного и основного периодов, их разделение на этапы.

65. Как определить продолжительность и темпы строительства подземных сооружений?.
66. Проектирование строительства подземных сооружений открытым способом.
67. Основные положения проектирования транспорта на поверхности, вентиляции, водоотлива, энерго-, водо – и теплоснабжения.
68. Мероприятия по охране труда и технике безопасности предусматривают в ПОС?
69. Противоаварийные мероприятия закладывают в ПОС?
70. Проектирование строительства подземных сооружений методом камуфлетного взрывания.
71. Проектирование выработок в условиях вечной мерзлоты.
72. Проектирование организации горнопроходческих работ камерных выработок.
73. Проектирование строительства подземных сооружений неглубокого залегания.
74. Проектирование горизонтально-направленного бурения подземных коммуникаций.
75. Проектирования использования природных пустот в качестве подземных сооружений.

Задачи к экзамену (десятый семестр)

Задача 1.

Необходимо определить возможную среднесуточную производительность подъемов по выдаче горной массы.

Исходные данные для расчетов t_n – продолжительность работы подъема в течение суток, равная 15–20 ч; Q_c – вместимость подъемного сосуда, м³; n – число циклов подъема за 1 ч; $k_1 = 1,2$ – коэффициент неравномерности работы подъема; k_2 – коэффициент разрыхления пород, равный 1,6–2,2.

Задача 2.

Для обеспечения заданной (проектной) продолжительности строительства шахты. рассчитать производительность подъемной установки на главном направлении, т. е. по наиболее длинной цепи выработок, которая, как правило, приходится на вентиляционный или воздухоподающий ствол.

Исходные данные для расчетов: W – объем горизонтальных и наклонных горных выработок в массиве, от проведения которых горная масса выдается через данный ствол, м³ в свету; k – коэффициент, учитывающий опасность шахты по внезапным выбросам угля и газа, равный 1,1; T_n – нормативный (заданный, проектный) срок строительства шахты, мес.

Задача 3.

Автомобильную дорогу от ствола в отвал с разгрузочными площадками наносят на стройгенплан. Допустимая ширина полосы дороги при скорости движения до 36 км/ч – 3,5 м, до 53 км/ч – 3,75 м.

Определить производительность транспортной единицы

Исходные данные: p – вместимость транспортной единицы, м^3 ; $\varphi=0,85-4-0,9$ – коэффициент заполнения; t_1 – время погрузки, мин; t_2 – время разгрузки, мин; t_{2p} – время движения с грузом, мин; t_{op} – время движения порожняком, мин; $k = 1,1-1,2$ – коэффициент, учитывающий маневры при загрузке и разгрузке.

Задача 4.

Выполнить расчет норматива проведения выработки на основе комплексной нормы выработки и численного состава бригады с целью анализа технологии и проведения выработки

Исходные данные: где k – плановый коэффициент перевыполнения комплексной нормы выработки; H_k – комплексная норма выработки, м или на выход; m – число рабочих дней в месяце, затрачиваемых на проведение выработки; n – суточный явочный состав проходческой бригады.

Задача 5.

Выполнить оценку варианта строительства технологической части ствола по продолжительности.

Исходные данные для расчетов: t_m – продолжительность строительства технологической части ствола от начала его оснащения до начала работ по проходке самого ствола, мес.; $t_{m. o}$ – продолжительность последовательно выполняемых подготовительных работ и работ по оснащению, относящихся только к технологической части ствола, мес.; $t_{т. п}$ – продолжительность работ по окончанию оснащения ствола и переходу от проходки технологической части к проходке самого ствола, мес.; H_1 – глубина технологической части (устья), м; $ит$ – средняя скорость проходки технологической части по сравниваемому варианту, м/мес.

Задача 6.

Для проектирования вентиляции панели рудника необходимо рассчитать количество воздуха, необходимое для подачи вентилятором по факторам «взрывоопасные газы» и «природные ядовитые газы» (окислы азота, оксид углерода и сероводород), в метрах кубических в минуту.

Исходные данные для расчета необходимого количества воздуха для проветривания панели: коэффициент, учитывающий способ подачи воздуха в лаву; K_u – коэффициент, учитывающий утечки (подсосы) воздуха через выработанное пространство; g – газоносность по метану; K_n – коэффициент неравномерности газоносности по метану; K_d – коэффициент дегазации отбитой горной массы; J – производительность комбайна, т/мин; j – объемный вес руды, т/м^3 ; C – допустимая концентрация метана в исходящей струе лавы в процентах.

Задача 7.

Выбрать критерий оптимизации и записать математическое выражение для численного расчета целевой функции. В качестве такого критерия можно выбрать часть затрат на добычу руды.

Исходные данные: $Z_{пв}$ – затраты на проведение и поддержание подготовительных выработок; $Z_{АО}$ – затраты на амортизационные отчисления и ремонт оборудования; $Z_{зп}$ – затраты на заработную плату; $Z_{э}$ – затраты на электроэнергию; Z_p – затраты на расходные материалы. $Z_{мд}$ – затраты на монтаж –

демонтаж оборудования лавы; K_1-K_6 – числовые коэффициенты, значение для которых может быть принято равным

**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 «Проектирование строительства 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 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)