



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДиТ
И.А. Пыталев

07.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль/специализация) программы
Открытые горные работы

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Разработки месторождений полезных ископаемых
Курс	4, 5
Семестр	8, 9

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых
04.02.2025, протокол № 4

Зав. кафедрой _____ С.Е. Гавришев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ
07.02.2025 г. протокол № 4

Председатель _____ И.А. Пыталев

Рабочая программа составлена:

зав. кафедрой РМПИ, д-р техн. наук _____ С.Е. Гавришев

Рецензент:

Заведующий лаборатории обогащения ООО "УралГеоПроект" , канд. техн. наук

_____ В.Ш. Галямов

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.Е. Гавришев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.Е. Гавришев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.Е. Гавришев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.Е. Гавришев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.Е. Гавришев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2031 – 2032 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.Е. Гавришев

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Технология производства работ» заключается в подготовке специалистов умению разрабатывать проектные технологические решения по открытой разработке месторождений полезных ископаемых с учетом основных закономерностей развития техники, технологии и организации в горном производстве.; развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело.

Задачи дисциплины - усвоение студентами принципов проектирования:

- предприятий по открытой разработки месторождений полезных ископаемых;
- вскрытия рабочих горизонтов карьеров;
- технологии и комплексной механизации при сплошных и углубочных системах разработки месторождений полезных ископаемых.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Технология производства работ входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

- Физика
- Информатика
- Открытая разработка месторождений полезных ископаемых
- Механизация горного производства
- Инновационная деятельность горных предприятий
- Геология
- Теоретическая механика
- Горные машины и оборудование
- Геомеханика
- Физика горных пород
- Технология и безопасность взрывных работ
- Обоснование проектных решений
- Информационные технологии на карьерах
- Безопасность ведения горных работ
- Автоматизация и электрификация горного производства
- Управление качеством рудопотока на открытых горных работах
- Применение ЭВМ при проектировании открытых горных работ
- Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:
- Производственная - преддипломная практика
- Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
- Комплексная оценка технологических решений
- Экономика и менеджмент горного производства
- Разработка рудных и угольных месторождений
- Планирование открытых горных работ
- Анализ и оценка результатов
- Технология и комплексная механизация открытых горных работ

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Технология производства работ» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	
УК-3.1	Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели
УК-3.2	Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, организует и корректирует работу команды, дает обратную связь по результатам
УК-3.3	Организует обсуждение результатов работы, в т.ч. в рамках дискуссии с привлечением оппонентов
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	
ОПК-15.1	Осуществляет контроль за соответствием проектов требованиям нормативных документов стандартов, правил безопасности и других нормативных документов, регламентирующих порядок, качество и безопасность выполнения горных, горностроительных и взрывных работ
ОПК-15.2	Разрабатывает, согласовывает, утверждает техническую, методическую и горно-графическую документацию, регламентирующую порядок, качество и безопасность выполнения горных, горностроительных и взрывных работ

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц 252 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 152,4 акад. часов;
- аудиторная – 150 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,4 акад. часов;
- самостоятельная работа – 63,9 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен, зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. 1. Определение основных параметров карьера и выбор системы разработки								
1.1 Определение основных параметров карьера	8			20	3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы Работа с электронными биб-лиотеками	Контрольная работа №1	
1.2 Выбор способа вскрытия рабочих горизонтов карьера				20	1	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы Работа с электронными библиотеками.	Контрольная работа №2	
1.3 Выбор системы открытой разработки месторождения				20	6	Поиск дополнительной информации по применяемым на карьерах системах разработки	Раздел проекта	
Итого по разделу				60	10			
Итого за семестр				60	10		экзамен	
2. 2. Выбор системы разработки, способа вскрытия и расчет параметров комплексной механизации								
2.1 Выбор системы разработки и способа вскрытия горизонтальных и пологих залежей	9			24	10	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Разработка проекта	Контрольная работа №3	

2.2 Выбор и расчет экскаваторно-отвального технологического комплекса				18	15	Поиск дополнительной информации по применяемым на карьерах экскаваторно-автомобильных комплексов. Разработка проекта	Тестирование	
2.3 Выбор и расчет комплекса с консольными отвалообразователями и транспортно-отвальными мостами				16	12	Поиск дополнительной информации по применяемым на карьерах комплексов с консольными отвалообразователями и транспортно-отвальными мостами. Разработка проекта	Контрольная работа №4	
2.4 Выбор и расчет скреперного, бульдозерного и гидромеханизированного комплексы				16	11	Разработка проекта	Раздел проекта	
2.5 Выбор и расчет транспортного технологического комплекса				16	5,9	Разработка проекта	Раздел проекта	
Итого по разделу				90	53,9			
Итого за семестр				90	53,9		зачёт	
Итого по дисциплине				150	63,9		экзамен, зачет	

5 Образовательные технологии

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. Технологии проектного обучения – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексию.

Основной тип проектов:

Исследовательский проект – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем).

4. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

5. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Технология производства работ» используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных

представлений по курсу «Технология производства работ» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Совокупность докладов по предварительно подготовленной проблематике сделанных на конференции обеспечивает всестороннее освещение проблемы за счет дополнения и уточнения преподавателем.

При проведении практических занятий используется работа в команде, контекстное обучение, обучение на основе опыта, «мозговой штурм» и традиционный семинар.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий и докладов для практических занятий, при подготовке к итоговой аттестации

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Ржевский В.В. Открытые горные работы: Ч.2 Технология и комплексная механизация. Учебник. – М.: Горное дело, 2023. 552 с.

2. Колесников В.Ф.. Технология и комплексная механизация открытых горных работ / издательство «ИНФРА-М» Электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.magtu.ru/>. – <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.

3. Ялтанец И.М. и др. Практикум по процессам и технологии открытых горных и строительных работ. Учебное пособие. М.: Горная книга, 2023. 429 с. – М.: Московский государственный горный университет

4. Гавришев С.Е., Караулов Г.А., Караулов Н.Г., Доможиров Д.В., Технология и комплексная механизация открытых горных работ. Вскрытие и системы разработки месторождений (учебное пособие) М.: ФГУП НТЦ «Ин-формрегистр», 2016 г. № гос. рег.0321603173

5. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых». Екатеринбург: ТД "УралЮрИздат", 2021. – 352 с.

6. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалах промышленного назначения». Екатеринбург: ТД "УралЮрИздат", 2021. – 256 с.с..

б) Дополнительная литература:

1. Открытые горные работы - XXI век. Справочник. Том 1. Под редакцией Анистратова К.Ю.: М., ООО "Система максимум", 2019, 640 с.

2. Открытые горные работы - XXI век. Справочник. Том 2. Под редакцией Анистратова К.Ю.: М., ООО "Система максимум", 2019, 872 с.

3. Арсентьев А.И. Вскрытие и системы разработки карьерных полей. – М.: Недра, 1981. – 278 с.

4. Арсентьев А.И., Холодняков Г.А. Проектирование горных работ при открытой разработке месторождений. М.: Недра, 1994. - 336 с.

5. Открытые горные работы. Справочник /Трубецкой К.Н., Потапов М.П., Виноцкий К.Е., Мельников Н.Н. и др. М.: Горное бюро, 1994. - 590 с.

в) Методические указания:

1. Гавришев С.Е., Кузнецова Т.С. Методические указания к практическим работам по дисциплине «Технология и комплексная механизация открытых горных работ». Магнитогорск: МГТУ, 2008. - 18 с.

2. Гавришев С.Е., Пыталев И.А. Углубочные системы разработки. Магнитогорск: МГТУ, 2010. - 23 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
GIMP	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Гранд-Смета, версия Студент	Д-1085-18 от 29.08.2018	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционная аудитория: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Компьютерный класс: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Аудитории для самостоятельной работы: Компьютерные классы; читальные залы библиотеки

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Технология производства работ» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Самостоятельная работа по освоению дисциплины необходима для углубленного изучения материала курса. Самостоятельная работа студентов регламентируется графиками учебного процесса и самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов состоит из следующих взаимосвязанных частей:

1) Изучение теоретического материала в форме:

- Самостоятельное изучение учебной и научно литературы по теме
- Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).

Остаточные знания определяются результатами сдачи экзамена (зачета).

2) Подготовка к практическим занятиям

3) Выполнение курсового проекта (КП).

Самостоятельная работа выполняется студентами на основе учебно-методических материалов дисциплины, приведенных в разделе 7.

Задание на КП выдается преподавателем в начале семестра. Оно содержит исходные данные и перечень задач, которые необходимо решить при работе над КП (примеры заданий приведены в разделе 7,б).

В индивидуальном порядке студенты выполняют реальные курсовые проекты по заказам предприятий.

Курсовой проект выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При выполнении курсового проекта обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В начале изучения дисциплины преподаватель предлагает обучающимся на выбор перечень тем курсовых проектов. Обучающийся самостоятельно выбирает тему курсового проекта. Совпадение тем курсовых проектов у студентов одной учебной группы не допускается. Утверждение тем курсовых проектов проводится ежегодно на заседании кафедры.

После выбора темы преподаватель формулирует задание по курсовому проекту и рекомендует перечень литературы для ее выполнения. Исключительно важным является использование информационных источников, а именно системы «Интернет», что даст возможность обучающимся более полно изложить материал по выбранной им теме.

В процессе написания курсового проекта обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК 7 умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов		
Знать	– Программные продукты, используемые для обработки массивов информации для проектирования карьеров.	Перечень тем семинарских занятий: 1. Свойства информации. Аппаратное обеспечение. Автоматизированные и автоматические системы управления. Безопасность информационных систем. 2. Этапы развития информационных технологий. 3. Базовые информационные технологии: телекоммуникационные технологии, технологии защиты информации. 4. Текстовая информация, вычислительная и деловая графика. Программное обеспечение для обработки информации. Обработка текстовой и числовой информации. 5. Базы данных. Файлы и файловые системы. Классификация баз данных. Структурные элементы и модели базы данных. Перспективы развития баз данных. 6. Материальное и компьютерное моделирование. Понятие модели и моделирование. Сущность моделирования. Классификация моделей. Принципы и схемы процесса моделирования. 7. Геоинформационные системы и технологии. Мультимедийные технологии.
Уметь	– Использовать программные продукты, используемые для обработки массивов информации для проектирования карьеров.	Перечень тем практических занятий: 1. Информационные системы и технологии в горном деле. Общие сведения. Доклад 2. Программное обеспечение для обработки информации. Обзор программных продуктов 3. Вычислительная и деловая графика. Построение диаграмм и графиков. Вероятность и статистика. Надстройки в электронных таблицах

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		4. Базы данных. Создание базы данных 5. Использование компьютерной графики. Система автоматизированного проектирования AutoCAD 6. Методы материального моделирования в горном деле 7. Компьютерное моделирование в горном деле 8. Геоинформационные системы и технологии
Владеть	– Методами ввода геологической информации в программные продукты проектирования карьеров; – Методами обработки массивов исходной информации для проектирования карьеров.	Аудиторная контрольная работа №1 – Строительство карьера Карьер вскрыт по комбинированной схеме - два вскрышных горизонта вскрыты внешней групповой траншеей с отдельными выходами на поверхность, а рудный пласт горизонтального залегания - внутренней траншеей. Рельеф поверхности равнинный. Породы вскрыши мягкие. На выемке и погрузке используется автомобильный транспорт. Производительность карьера, млн.м³/год Qк = 1 Плотность породы и руды, кг/м³ $\gamma_v = \gamma_n = 2000$ Длина карьера по верху, м Lк=2000 Глубина карьера, м H =30 Мощность пласта, м M = 10 Высота добычного и вскрышных уступов, м hy= 10 Ширина дна траншей, м b= 20 Ширина транспортной бермы, м bТ = 20 Ширина предохранительной бермы, м bп=5 Ширина заходки, м A = 15

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																																				
		Угол откоса бортов внешней траншеи, град $d = 45$ Угол откоса уступа нерабочего борта карьера, град $d = 45$ Угол откоса уступа рабочего борта карьера, град $\gamma = 60$ Остальные данные сведены в табл. 1.1 Таблица Исходные данные для выполнения расчетно-графической работы <table><tr><th>Номер варианта</th><th>Ширина карьера по верху B_k, м</th><th>Ширина рабочей площадки $Шр.п$, м</th><th>Руководящий уклон траншей i_p</th></tr><tr><td>1</td><td>1000</td><td>40</td><td>0,060</td></tr><tr><td>2</td><td>1010</td><td>45</td><td>0,061</td></tr><tr><td>3</td><td>1020</td><td>50</td><td>0,062</td></tr><tr><td>4</td><td>1030</td><td>55</td><td>0,063</td></tr><tr><td>5</td><td>1040</td><td>60</td><td>0,064</td></tr><tr><td>6</td><td>1050</td><td>65</td><td>0,065</td></tr><tr><td>7</td><td>1060</td><td>70</td><td>0,066</td></tr><tr><td>8</td><td>1070</td><td>75</td><td>0,067</td></tr><tr><td>9</td><td>1080</td><td>80</td><td>0,068</td></tr><tr><td>10</td><td>1090</td><td>40</td><td>0,069</td></tr><tr><td>11</td><td>1100</td><td>45</td><td>0,070</td></tr><tr><td>12</td><td>1110</td><td>50</td><td>0,071</td></tr><tr><td>13</td><td>1120</td><td>55</td><td>0,072</td></tr><tr><td>14</td><td>1130</td><td>60</td><td>0,073</td></tr><tr><td>15</td><td>1140</td><td>65</td><td>0,074</td></tr><tr><td>16</td><td>1150</td><td>70</td><td>0,075</td></tr></table>	Номер варианта	Ширина карьера по верху B_k , м	Ширина рабочей площадки $Шр.п$, м	Руководящий уклон траншей i_p	1	1000	40	0,060	2	1010	45	0,061	3	1020	50	0,062	4	1030	55	0,063	5	1040	60	0,064	6	1050	65	0,065	7	1060	70	0,066	8	1070	75	0,067	9	1080	80	0,068	10	1090	40	0,069	11	1100	45	0,070	12	1110	50	0,071	13	1120	55	0,072	14	1130	60	0,073	15	1140	65	0,074	16	1150	70	0,075
Номер варианта	Ширина карьера по верху B_k , м	Ширина рабочей площадки $Шр.п$, м	Руководящий уклон траншей i_p																																																																			
1	1000	40	0,060																																																																			
2	1010	45	0,061																																																																			
3	1020	50	0,062																																																																			
4	1030	55	0,063																																																																			
5	1040	60	0,064																																																																			
6	1050	65	0,065																																																																			
7	1060	70	0,066																																																																			
8	1070	75	0,067																																																																			
9	1080	80	0,068																																																																			
10	1090	40	0,069																																																																			
11	1100	45	0,070																																																																			
12	1110	50	0,071																																																																			
13	1120	55	0,072																																																																			
14	1130	60	0,073																																																																			
15	1140	65	0,074																																																																			
16	1150	70	0,075																																																																			

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																							
		<table><tr><td>17</td><td>1160</td><td>75</td><td>0,076</td></tr><tr><td>18</td><td>1170</td><td>80</td><td>0,077</td></tr><tr><td>19</td><td>1180</td><td>45</td><td>0,078</td></tr><tr><td>20</td><td>1190</td><td>60</td><td>0,079</td></tr><tr><td>21</td><td>1200</td><td>100</td><td>0,080</td></tr></table>	17	1160	75	0,076	18	1170	80	0,077	19	1180	45	0,078	20	1190	60	0,079	21	1200	100	0,080	Номер варианта - последние цифры шифра (для заочного обучения) или порядковый номер в списке группы (для дневного обучения). Недостающие данные берутся из справочной литературы. Задание на выполнение расчетно-графической работы На основе расчетов вычертить план горных работ карьера на момент сдачи его в эксплуатацию и промежуточный на 5-10-й месяцы его строительства в масштабе 1:5000, а поперечные разрезы в масштабе 1:2000.		
17	1160	75	0,076																						
18	1170	80	0,077																						
19	1180	45	0,078																						
20	1190	60	0,079																						
21	1200	100	0,080																						
ПК-8																									
готовность принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством																									
Знать	– Принципы автоматизированных систем управления открытыми горными работами – Элементы автоматизированных систем управления – Состав и алгоритм	1. Общие сведения о способах моделирования рудных месторождений. 2. Принципы моделирования рудных месторождений. 3. Основные программные продукты. Принципы построения моделей. 4. Исходные данные для моделирования. 5. Принцип построения блочной трехмерной модели. 6. Принцип построения компьютерной модели месторождения в программном комплексе «SURPAC». 7. Анализ и интерпретация данных моделирования.																							

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	работы автоматизированной системы управления открытыми горными работами.	
Уметь	– Решать стандартные задачи по определению производительности комплексов оборудования при автоматизации и работ. – Комплектовать оборудование для автоматизации и открытых горных работ – Применять методы расчета показателей производительности комплексов оборудования при автоматизации и работ.	Аудиторная контрольная работа №1 – Моделирование комплексов горнотранспортного оборудования с расчетом производительности машин. 1. Разработать комплекс оборудования <i>паспортные характеристики которых соответствуют горно-технологическим характеристикам пород при выполнении каждого процесса</i> (их буримости, взрываемости, экскавируемости, транспортируемости). В соответствии с данными производственной практики. 2. Проверить комплекс оборудования на <i>соответствие климатическим и горно-геологическим условиям разработки</i> (залеганию, структуре залежи, обводненности, топографическим условиям и т. п.). 3. Обосновать для принятого комплекса <i>систему разработки и вскрытия, размеры и форму карьера, его мощность, сроку строительства и эксплуатации</i>. 4. Обосновать <i>минимальное число действующих машин и механизмов входящих в комплекс</i>, для повышения надежности, производительности и экономичности его работы. 5. Определить соответствие <i>машин и механизмов комплексе по своим параметрам</i> (высота погрузки и разгрузки, отношение геометрических емкостей, динамические нагрузки и т. д.), 6. <i>Определить коэффициент резерва мощности и технической производительности отдельных машин по сравнению со среднечасовыми показателями их работы в соответствии с характером горного производства, который должен быть не менее 1,2—1,3 (при разработке мягких пород) и не более 1,5—1,7 (при разработке скальных и разнородных пород).</i> 7. Следует по возможности отдавать предпочтение одной мощной машине взамен нескольких машин меньшей мощности. Однако применение высокопроизводительной мощной машины с

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		большой энерго- и металлоемкостью при недостаточной ее годовой загрузке ухудшает экономические показатели работы по сравнению с показателями работы двух машин, меньших по массе и мощности, но способных выполнить необходимый объем работ. Наилучший экономический эффект достигается всегда при условии <i>полного использования мощности и производительности машин и механизмов, входящих в комплекс, в первую очередь ведущих машин комплекса оборудования.</i> 8. <i>Ведущими машинами</i>, которым подчинены другие элементы комплекса, являются, как правило, выемочно-погрузочные машины и средства транспорта; при исключительно трудно-разрабатываемых породах ограничивать производительную работу всего комплекса могут буровые станки; в большинстве случаев производительность ограничивается возможностями карьерного транспорта. 9. Любые комплексы оборудования должны полностью <i>удовлетворять требованиям безопасности горных работ, обеспечивать полноту извлечения запасов полезного ископаемого из недр, требуемое качество продукции и возможность комплексного использования всех видов и сортов полезных ископаемых.</i>
Владеть	– Терминологией в рамках автоматизированных систем управления открытыми горными работами. – Принципами комплектации и оборудования для автоматизации и открытых горных работ – Инженерными	Тема: «ТРАССИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ КАПИТАЛЬНЫХ ТРАНШЕЙ» Исходные данные Высота уступа: - при железнодорожном транспорте, м $h_y = 15$; - при автомобильном транспорте, м $h_y = 20$. Ширина дна траншеи, м $b = 20$. Ширина транспортной бермы:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																				
	методами расчетов оборудования открытых горных работ.	- для железнодорожного транспорта, м $b_T = 14$. - для автомобильного транспорта, м $b_T = 25$. Углы откосов верхних двух уступов отстроить под углом 45 градусов, а остальных - под углом 60 градусов. Остальные исходные данные сведены в табл. 1.1. Условные обозначения в табл. 1.1: N - последние цифры шифра (для заочного обучения) или порядковый номер в списке группы (для дневного обучения); Гор - примыкание на горизонтальных площадках; См - примыкание на смягченном подъеме; Рук - примыкание на руководящем подъеме. Недостающие данные берутся из справочной литературы. Такие, как величина смягченного уклона, длина участка примыкания и др. Обычно длина участка примыкания при железнодорожном транспорте складывается из длины поезда, стрелочных переводов и расстояния на точность установки поезда, которое составляет не менее 15 м. Всего участок примыкания составляет 200-500 м. Для автомобильного транспорта участки примыкания принимаются значительно меньшей длины - 20-50 м. Таблица <table><tr><th>Номер варианта</th><th>Форма трассы</th><th>Вид транспорта</th><th>Руководящий уклон $i_p, \%$</th><th>Вид примыкания трассы капитальных траншей к рабочим горизонтам</th></tr><tr><td>1</td><td>Простая</td><td>Ж.-д.</td><td>28</td><td>Гор</td></tr><tr><td>2</td><td>Простая</td><td>Ж.-д.</td><td>28</td><td>См</td></tr><tr><td>3</td><td>Простая</td><td>Ж.-д.</td><td>28</td><td>Рук</td></tr></table>	Номер варианта	Форма трассы	Вид транспорта	Руководящий уклон $i_p, \%$	Вид примыкания трассы капитальных траншей к рабочим горизонтам	1	Простая	Ж.-д.	28	Гор	2	Простая	Ж.-д.	28	См	3	Простая	Ж.-д.	28	Рук
Номер варианта	Форма трассы	Вид транспорта	Руководящий уклон $i_p, \%$	Вид примыкания трассы капитальных траншей к рабочим горизонтам																		
1	Простая	Ж.-д.	28	Гор																		
2	Простая	Ж.-д.	28	См																		
3	Простая	Ж.-д.	28	Рук																		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства					
		4	Простая	Ж.-д.	30	Гор	45
		5	Простая	Ж.-д.	30	См	45
		6	Простая	Ж.-д.	30	Рук	45
		7	Простая	Авт.	70	Гор	60
		8	Простая	Авт.	70	См	60
		9	Простая	Авт.	70	Рук	60
		10	Простая	Авт.	72	Гор	60
		11	Простая	Авт.	72	См	60
		12	Простая	Авт.	72	Рук	60
		13	Простая	Ж.-д.	32	Гор	45
		14	Простая	Ж.-д.	32	См	45
		15	Простая	Ж.-д.	32	Рук	45
		16	Простая	Ж.-д.	34	Гор	45
		17	Простая	Ж.-д.	34	См	45
		18	Простая	Ж.-д.	34	Рук	45
		19	Простая	Авт.	74	Гор	60
		20	Простая	Авт.	74	См	60
		21	Простая	Авт.	74	Рук	60
		1	Тупиковая	Ж.-д.	28	Гор	135
		2	Тупиковая	Ж.-д.	28	См	135
		3	Тупиковая	Ж.-д.	28	Рук	135
		4	Спиральная	Ж.-д.	30	Гор	135
		5	Спиральная	Ж.-д.	30	См	135
		6	Спиральная	Ж.-д.	30	Рук	135
		7	Петлевая	Авт.	70	Гор	180
		8	Петлевая	Авт.	70	См	180
		9	Петлевая	Авт.	70	Рук	180
		10	Спиральная	Авт.	72	Гор	180

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства					
		11	Спиральная	Авт.	72	См	180
		12	Спиральная	Авт.	72	Рук	180
		13	Тупиковая	Ж.-д.	32	Гор	135
		14	Тупиковая	Ж.-д.	32	См	135
		15	Тупиковая	Ж.-д.	32	Рук	135
		16	Петлевая	Ж.-д.	34	Гор	180
		17	Петлевая	Ж.-д.	34	См	180
		18	Петлевая	Ж.-д.	34	Рук	180
		19	Петлевая	Авт.	72	Гор	180
		20	Петлевая	Авт.	72	См	180
		21	Петлевая	Авт.	72	Рук	180
ПК-22 готовность работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации.							
Знать	– Виды программных продуктов общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий добычи полезных ископаемых. – Принципы,	1.Обзор программных продуктов компьютерного моделирования. 2. Изучение принципов моделирования рудных месторождений. 3. Работа в среде AutoCAD при разработке разделов проектов. 3. Исходные данные для моделирования. 4. Принцип блочного моделирования рудных месторождений. 5. Блочное моделирование в программном комплексе «SURPAC». 6. Моделирование в программном комплексе «Micromine». 7. Интерпретация и анализ данных моделирования. 8. Использование компьютерного моделирования в практике.					

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	заложенные в программных продуктов для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых и технологий добычи полезных ископаемых. – Программные продукты общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых и технологий добычи полезных ископаемых.	
Уметь	– Использовать программные продукты для решения отдельных задач по технологии разработке месторождений открытым способом. – Использовать программные продукты для решения разделов	1. Определение основных параметров карьера 2. Выбор способа вскрытия рабочих горизонтов карьера 3. Выбор системы открытой разработки месторождения

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства			
	проектов по технологии разработке месторождений открытым способом. – Использовать программные продукты для разработке проектов по технологии разработке месторождений открытым способом				
Владеть	– Практическими навыками работы в среде AutoCAD при разработке разделов проектов. – Практическими навыками работы в среде AutoCAD и MICROMINE при разработке проектов. – Практическими навыками проектирования открытых горных работ с использованием программными продуктами	Тема: РАСЧЕТ И ВЗАИМОУВЯЗКА ПАРАМЕТРОВ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ УГЛУБОЧНЫХ СИСТЕМ ОТКРЫТОЙ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ Исходные данные 2. Простираие рудного тела (L_n) и длина карьера по низу ($L_{к.нз}$) 450 м. 3. Горизонтальная мощность залежи (B_n) и ширина дна карьера ($B_{к.нз}$)-140 м. 4. Граничная глубина карьера $H_g=280$ м. 5. Мощность покрывающих пород $H_{ал}=20$ м. 6. Ширина траншей по низу капитальных и разрезных $B_{тр}=25$ м. 7. Плотность: руды $\gamma_r = 3,4$ т/м³; скальной вскрыши $\gamma_v = 2,7$ т/м³. 8. Производительность экскаваторов: ЭКГ-5А Q=900 тыс. м³/год; ЭКГ-8И Q=1300 тыс. м³/год. 9. Угол падения рудного тела $\alpha_u = 30^\circ$. 10. Направление углубки (φ_y) принять равным углу падения рудного тела (α_u) по контакту с висячим или лежащим боком залежи. 11. Транспорт – автомобильный. 12. Остальные данные сведены в табл. 2.1 и 2.2. Таблица 1 Исходные данные для расчетно-графической работы <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Номер варианта</td><td style="width: 33%;">Производственная мощность карьера в год</td><td style="width: 33%;">Глубина карьера на</td></tr> </table>	Номер варианта	Производственная мощность карьера в год	Глубина карьера на
Номер варианта	Производственная мощность карьера в год	Глубина карьера на			

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства				
	общего и специального назначения			руда Qк(и), млн.м3	скальная вскрыша Qк(в), млн. м3	расчетный период, Нр.3. , м
			0	1,7	7,7	72
			1	1,0	2,0	100
			2	1,1	2,2	100
			3	1,2	2,4	100
			4	1,3	2,6	100
			5	1,4	2,8	100
			6	1,5	3,0	100
			7	1,6	3,2	100
			8	1,7	3,4	100
			9	1,8	3,6	100
			10	1,9	3,8	100
			11	2,0	6,0	150
			12	2,1	6,3	150
			13	2,2	6,6	150
			14	2,3	6,9	150
			15	2,4	7,2	150
			16	2,5	7,5	150
			17	2,6	7,8	150
			18	2,7	8,1	150
			19	2,8	8,4	150
			20	2,9	8,7	150
			21	1,0	4,0	200
			22	1,1	4,4	200
			23	1,2	4,8	200

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства				
			24	1,3	5,2	200
			25	1,4	5,6	200
			26	1,5	6,0	200
			27	1,6	6,4	200
			28	1,7	6,8	200
			29	1,8	7,2	200
			30	1,9	7,6	250
			31	2,0	7,0	250
			32	2,1	7,35	250
			33	2,2	7,7	250
			34	2,3	8,05	250
			35	2,4	8,4	250
			36	2,5	8,75	250
			37	2,6	9,1	250
			38	2,7	9,45	250
			39	2,8	9,8	250
			40	2,9	10,15	250
			41	1,0	1,0	280
			42	1,1	1,1	280
			43	1,2	1,2	280
			44	1,3	1,3	280
			45	1,4	1,4	280
			46	1,5	1,5	280
			47	1,6	1,6	280
			48	1,7	1,7	280
			49	1,8	1,8	280

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																
		<table><tr><td>50</td><td>1,9</td><td>1,9</td><td>280</td></tr></table> Недостающие данные берутся из справочной литературы. Номер варианта – последние цифры шифра (для заочного обучения) или порядковый номер в списке группы (для дневного обучения). Углы откосов уступов и борта карьера <table><tr><td colspan="5">Угол откоса уступа α_y, град</td><td rowspan="5">Угол откоса нерабочего борта карьера φ_n, град</td></tr><tr><td colspan="3">рабочего $\alpha_{y.p.}$</td><td colspan="2">не рабочего $\alpha_{y.n.}$</td></tr><tr><td colspan="2">Породы</td><td rowspan="2">р уда</td><td colspan="2">Породы</td></tr><tr><td>рыхлые</td><td>скальные</td><td>рыхлые</td><td>скальные</td></tr><tr><td>45</td><td>75</td><td>7 5</td><td>30</td><td>60</td></tr></table> Задание на выполнение расчетно-графической работы 1. Обосновать способ, схему и систему вскрытия месторождения по вышеприведенным инженерно-техническим данным (табл.1. и 2.) для углубочных одно, двухбортной и кольцевой центральной систем разработки. 2. Привести план горных работ карьера и разрезы в масштабах 1:1000 или 1:2000. 3. Рассчитать параметры и показатели углубочных систем разработки в их взаимозависимости между собой и параметрами карьера.				50	1,9	1,9	280	Угол откоса уступа α_y , град					Угол откоса нерабочего борта карьера φ_n , град	рабочего $\alpha_{y.p.}$			не рабочего $\alpha_{y.n.}$		Породы		р уда	Породы		рыхлые	скальные	рыхлые	скальные	45	75	7 5	30	60
50	1,9	1,9	280																															
Угол откоса уступа α_y , град					Угол откоса нерабочего борта карьера φ_n , град																													
рабочего $\alpha_{y.p.}$			не рабочего $\alpha_{y.n.}$																															
Породы		р уда	Породы																															
рыхлые	скальные		рыхлые	скальные																														
45	75	7 5	30	60																														

ПСК-3.2

владением знаниями процессов, технологий и механизации открытых горных и взрывных работ

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Знать	– Основные определения и понятия технологии и комплексной механизации открытых горных работ используемые в проектах. – Методы выбора способов вскрытия и систем разработок при отработки пологих и наклонных залежей. – Методы выбора технологических комплексов при сплошных и углубочных системах разработки.	1. Область применения комплексов оборудования. 2. Системы разработки горизонтальных и пологих залежей. 3. Системы разработки с кратной перевалкой пород вскрыши (обзор всех систем разработки). 4. Системы разработки с применением транспортно-отвальных агрегатов (обзор). 5. Сплошные транспортные системы разработки (обзор). 6. Комбинированные сплошные системы разработки. 7. Классификация и основные особенности углубочных систем разработки. 8. Классификация способов вскрытия. 9. Комбинированные способы вскрытия месторождений.
Уметь	– Рассчитывать параметры и показатели систем разработки – Выбирать способ вскрытия и систему разработки для конкретных месторождений. – Сформировать комплекты	1 Расчет темпа углубления и скорости подвигания фронта горных работ при углубочных системах разработки с использованием железнодорожного и автомобильного транспорта 2 Расчет технологических комплексов при использовании железнодорожного транспорта 3 Расчет технологических комплексов грузопотоков при использовании автомобильного транспорта 4 Расчет технологических комплексов грузопотоков при использовании комбинированного автомобильно-железнодорожного транспорта 5 Расчет технологических комплексов грузопотоков при использовании комбинированного автомобильно-конвейерного транспорта

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	основного и вспомогательного оборудования и рассчитать их производительность и схемы экскавации для конкретных горно-геологических условий.	
Владеть	– Практическими навыками определения параметров и показателей систем разработки в различных проектах. – Инженерными методами расчетов технологических процессов, элементов систем разработок, технологических схем ведения горных работ, вскрытия рабочих горизонтов – Методами проектирования карьеров и планирования открытых	Темой курсового проекта может быть открытая разработка или доработка конкретного месторождения. В соответствии с инструкцией по выполнению курсового проекта студент выбирает систему разработки и способ вскрытия с учетом фактических горно-геологических условий. Обосновывает тип горно-транспортного оборудования по основным производственным процессам, рассчитывает или принимает производительность технологических комплексов и необходимое их количество. Обосновывает параметры элементов схем вскрытия и систем разработки. Выполняются определения объемов и сроков строительства карьера в их взаимной увязке с параметрами элементов системы разработки. По заданию руководителя курсового проекта один из разделов выполняется с элементами исследования и применения ЭВМ. Студенты, участвовавшие в выполнении научно-исследовательских работ, по решению кафедры и заданию руководителя могут выполнять курсовой проект по теме научно-исследовательской работы. По возможности тема курсового проекта увязывается с заданием на дипломное проектирование.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	горных работ.	
ПСК-3.4 способностью разрабатывать отдельные части проектов строительства, реконструкции и перевооружения объектов открытых горных работ, проектную и техническую документацию с учетом требований промышленной безопасности		
Знать	– Основные разделы проектов строительства и разработки месторождений открытым способом. – Состав разделов проектов строительства и разработки месторождений открытым способом. Состав проектной и технической документации для строительства, реконструкции и перевооружения объектов открытых горных работ с учетом требований промышленной безопасности	Состав разделов проектной документации на объекты капитального строительства производственного и непроизводственного назначения и требования к содержанию этих разделов: Раздел 1 "Пояснительная записка" Раздел 2 "Схема планировочной организации земельного участка" Раздел 3 "Архитектурные решения" Раздел 4 "Конструктивные и объемно-планировочные решения" Раздел 5 "Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений" Раздел 6 "Проект организации строительства" Раздел 7 "Проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства" Раздел 8 "Перечень мероприятий по охране окружающей среды" Раздел 9 "Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности" Раздел 10 "Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов" Раздел 11 "Смета на строительство объектов капитального строительства" Раздел 12 "Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами" 3. Состав разделов проектной документации на линейные объекты капитального строительства и требования к содержанию этих разделов Раздел 1 "Пояснительная записка" Раздел 2 "Проект полосы отвода" Раздел 3 "Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения" Раздел 4 "Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта" Раздел 5 "Проект организации строительства" Раздел 6 "Проект организации работ по сносу (демонтажу) линейного объекта" Раздел 7 "Мероприятия по охране окружающей среды" Раздел 8 "Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности" Раздел 9 "Смета на строительство"

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	– Рассчитывать отдельные технологические разделы проектной документации. – Рассчитывать отдельные разделы проектной документации; – Разрабатывать проектную и техническую документацию для строительства, реконструкции и перевооружения объектов открытых горных работ с учетом требований промышленной безопасности	. Требования к структуре проектной документации на разработку месторождений твердых полезных ископаемых 1. Общая пояснительная записка. 1.1. Основание для разработки проекта. 1.2. Исходные данные и условия для подготовки проектной документации: лицензия на право пользования недрами; задание на проектирование; распорядительные документы о согласовании места расположения объекта (акт выбора площадки); отчетная документация по результатам инженерных изысканий; технические условия на внешнее инженерное обеспечение; иные исходно-разрешительные документы. 1.3. Основные положения (технические и экономические решения) проекта. 2. Геологическое строение шахтного (карьерного) поля. 2.1. Общие сведения и природные условия. 2.2. Геологическая изученность шахтного (карьерного) поля. 2.3. Оценка сложности геологического строения шахтного (карьерного) поля. 2.5. Гидрогеологические условия. 2.6. Характеристика полезного ископаемого. 2.7. Попутные полезные ископаемые и полезные компоненты. 2.8. Отходы производства. 2.9. Горно-геологические условия эксплуатации. 2.10. Границы и запасы карьерного поля. 3. Технические решения. Карьеры (разрезы). 1. Проектная мощность и режим работы карьера. 2. Вскрытие и порядок отработки поля карьера. 2.1. Порядок отработки. 2.2. Вскрытие поля карьера. 3. Система разработки. 3.1. Общие сведения. 3.2. Выбор системы разработки. 3.3. Расчет основных параметров карьера (разреза). Элементы системы разработки. 3.4. Буровзрывные работы. 3.5. Оборудование, машины и механизмы для вскрышных и добычных работ. 3.6. Общая схема работ и календарный план разработки карьера. (Объемы и сроки работ, порядок ввода эксплуатационных объектов в разработку.) 4. Гидромеханизация горных работ (при наличии). 4.1. Система разработки.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		4.2. Трасса магистральных пульповодов. 4.3. Отвальное хозяйство. 4.4. Водоснабжение гидроустановок. 5. Отвальное хозяйство. 5.1. Общая характеристика отвальных работ. 5.2. Устойчивость отвалов. 5.3. Способ отвалообразования. Механизация отвальных работ. 5.4. Параметры отвалов. 5.5. Порядок отсыпки отвалов. Календарный план отвальных работ. 5.6. Отвальное оборудование. 6. Карьерный транспорт. 7. Техника безопасности при ведении открытых горных работ. 8. Осушение поля карьера (разреза). 9. Способы проветривания карьера (разреза). 10. Технологический комплекс на поверхности. 10.1. Прием и обработка полезного ископаемого. 10.2. Погрузочно-складской комплекс. 10.3. Ремонтно-складское хозяйство. 4. Качество полезного ископаемого. 4.1. Ожидаемое качество добываемого полезного ископаемого. 4.2. Требования потребителей к качеству товарной продукции. 4.3. Ожидаемое качество товарной продукции. 4.5. Контроль качества добываемой и отгружаемой продукции. 5. Организация и технические решения при ведении работ в опасных зонах. 6. Управление производством, предприятием. Организация и условия труда работников. 7. Архитектурно-строительные решения. 7.1. Исходные данные. 7.2. Архитектурные решения. 7.3. Конструктивные и объемно-планировочные решения. 8. Инженерно-техническое обеспечение. Сети и системы. 8.1. Система электроснабжения. 8.2. Система водоснабжения. 8.3. Система водоотведения и канализации. 8.4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. 8.5. Теплоснабжение и тепловые сети. Тепловой режим горного производства. 8.6. Пневматическое хозяйство. 8.7. Связь и сигнализация. 9. Генеральный план и внешний транспорт. 9.1. Краткая характеристика района и площадки строительства.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		9.2. Генеральный план. 9.3. Внешний транспорт. 10. Организация строительства. 10.1. Характеристика района и условий строительства. 10.2. Основные параметры горных выработок, конструктивная характеристика зданий и сооружений. 10.3. Основные виды и объемы работ. 10.4. Потребность в основных строительных конструкциях и материалах. 10.5. Способ осуществления строительства (подрядный, хозяйственный). 10.6. Строительный генеральный план. 10.7. Определение продолжительности строительства. 10.8. Календарный план строительства. 10.9. Потребность в кадрах строителей. 10.10. Организационно-технические мероприятия. 10.12. Методы производства работ на поверхности. 10.13. Производство работ в зимнее время. 10.14. Основные строительные машины и механизмы. 11. Охрана недр и окружающей среды. 11.1. Охрана и рациональное использование недр. 11.1.1. Обоснование границ горного отвода, охранных и санитарно-защитных зон; 11.1.2. Расчет потерь и разубоживания полезного ископаемого; 11.1.3. Мероприятия по обеспечению наиболее полного извлечения из недр запасов полезного ископаемого, попутных полезных ископаемых и попутных полезных компонентов; 11.1.4. Использование вскрышных и вмещающих пород, отходов горного производства; 11.1.5. Эксплуатационная разведка; 11.1.6. Геолого-маркшейдерское обеспечение предприятия. Документация. 11.2. Мероприятия по охране окружающей среды. 11.2.1. Охрана и рациональное использование земельных ресурсов. Рекультивация земель; 11.2.2. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения; 11.2.3. Охрана поверхностных и подземных вод от истощения и загрязнения; 11.2.4. Охрана окружающей среды при складировании (утилизации) отходов производства; 11.2.5. Охрана растительного и животного мира; 11.2.6. Возможность возникновения аварийных ситуаций; 11.2.7. Экологический мониторинг; 11.2.8. Экологические затраты. Налоги и платежи; 13. Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций. 14. Сметная документация. 15. Экономическая оценка эффективности инвестиций.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		16. Графические приложения и документация.
Владеть	– Терминологий проектной документации и на строительстве, реконструкцию и перевооружение объектов открытых горных работ и методами расчета отдельных параметров. – Методами расчета отдельных разделов проектной документации. – Инженерными методами расчетов проектной и технической документации и для строительства, реконструкции и перевооружения объектов открытых горных работ с учетом требований промышленной безопасности	Тема: «Строительство карьера» Карьер вскрыт по комбинированной схеме - два вскрышных горизонта вскрыты внешней групповой траншеей с отдельными выходами на поверхность, а рудный пласт горизонтального залегания - внутренней траншеей. Рельеф поверхности равнинный. Породы вскрыши мягкие. На выемке и погрузке используется автомобильный транспорт. Производительность карьера, млн.м³/год $Q_k =$ 1 Плотность породы и руды, кг/м³ $\gamma_v = \gamma_n = 2000$ Длина карьера по верху, м $L_k = 2000$ Глубина карьера, м $H = 30$ Мощность пласта, м $M = 10$ Высота добычного и вскрышных уступов, м $h_y =$ 10 Ширина дна траншей, м $b = 20$ Ширина транспортной бермы, м $b_T = 20$ Ширина предохранительной бермы, м $b_{п} = 5$ Ширина заходки, м $A = 15$ Угол откоса бортов внешней траншеи, град $d =$ 45 Угол откоса уступа нерабочего борта карьера, град $d = 45$ Угол откоса уступа рабочего борта карьера, град $\gamma = 60$

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства			
		Остальные данные сведены в табл. 1.1			
		Таблица			
		Исходные данные для выполнения расчетно-графической работы			
		Номер варианта	Ширина карьера по верху Вк , м	Ширина рабочей площадки Шр.п , м	Руководящий уклон траншей ip
		1	1000	40	0,060
		2	1010	45	0,061
		3	1020	50	0,062
		4	1030	55	0,063
		5	1040	60	0,064
		6	1050	65	0,065
		7	1060	70	0,066
		8	1070	75	0,067
		9	1080	80	0,068
		10	1090	40	0,069
		11	1100	45	0,070
		12	1110	50	0,071
		13	1120	55	0,072
		14	1130	60	0,073
		15	1140	65	0,074
		16	1150	70	0,075
		17	1160	75	0,076
		18	1170	80	0,077
19	1180	45	0,078		
20	1190	60	0,079		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства			
		21	1200	100	0,080
		Номер варианта - последние цифры шифра (для заочного обучения) или порядковый номер в списке группы (для дневного обучения). Недостающие данные берутся из справочной литературы.			

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технология производства работ» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета, экзамена и в форме выполнения и защиты проекта.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по теоретическим вопросам.

Показатели и критерии оценивания зачета:

- на оценку **«зачтено»** – обучающийся демонстрирует уровень сформированности компетенций выше порогового: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- на оценку **«не зачтено»** – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Проект выполняется под руководством преподавателя, в процессе ее написания обучающийся развивает навыки к научной работе, закрепляя и одновременно расширяя знания, полученные при изучении курса «Технология производства работ». При

выполнении курсового проекта обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В процессе написания проекта обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Показатели и критерии оценивания проекта:

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;
- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;
- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;
- на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты проекта обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

Для проведения контроля знаний, умений и навыков студентов по дисциплине разработаны:

- теоретические вопросы для самоконтроля при подготовке к зачету и экзамену;
- экзаменационные билеты;
- электронные бланки тестовых заданий для проведения входного и текущего контроля, а также итоговой промежуточной аттестации по дисциплине;
- электронные бланки тестового контроля при проведении лабораторных работ
- темы курсовых проектов.

Задания и исходные данные для выполнения практических работ по дисциплине «Технология производства работ»

Тема: «Строительство карьера»

Карьер вскрыт по комбинированной схеме - два вскрышных горизонта вскрыты внешней групповой траншеей с отдельными выходами на поверхность, а рудный пласт горизонтального залегания - внутренней траншеей. Рельеф поверхности равнинный. Породы вскрыши мягкие. На выемке и погрузке используется автомобильный транспорт.

Производительность карьера, млн.м ³ /год	$Q_k = 1$
Плотность породы и руды, кг/м ³	$\gamma_b = \gamma_n = 2000$
Длина карьера по верху, м	$L_k = 2000$
Глубина карьера, м	$H = 30$
Мощность пласта, м	$M = 10$
Высота добычного и вскрышных уступов, м	$h_y = 10$
Ширина дна траншей, м	$b = 20$
Ширина транспортной бермы, м	$b_T = 20$
Ширина предохранительной бермы, м	$b_{п} = 5$
Ширина заходки, м	$A = 15$
Угол откоса бортов внешней траншеи, град	$d = 45$
Угол откоса уступа нерабочего борта карьера, град	$d = 45$
Угол откоса уступа рабочего борта карьера, град	$\gamma = 60$

Остальные данные сведены в табл. 1.1

Таблица

Исходные данные для выполнения расчетно-графической работы

Номер варианта	Ширина карьера по верху V_k , м	Ширина рабочей площадки $Шр.п$, м	Руководящий уклон траншей i_p
1	1000	40	0,060
2	1010	45	0,061
3	1020	50	0,062
4	1030	55	0,063
5	1040	60	0,064
6	1050	65	0,065
7	1060	70	0,066
8	1070	75	0,067

9	1080	80	0,068
10	1090	40	0,069
11	1100	45	0,070
12	1110	50	0,071
13	1120	55	0,072
14	1130	60	0,073
15	1140	65	0,074
16	1150	70	0,075
17	1160	75	0,076
18	1170	80	0,077
19	1180	45	0,078
20	1190	60	0,079
21	1200	100	0,080

Номер варианта - последние цифры шифра (для заочного обучения) или порядковый номер в списке группы (для дневного обучения).

Недостающие данные берутся из справочной литературы.

Задание на выполнение расчетно-графической работы

На основе расчетов вычертить план горных работ карьера на момент сдачи его в эксплуатацию и промежуточный на 5-10-й месяцы его строительства в масштабе 1:5000, а поперечные разрезы в масштабе 1:2000.

Тема: «ТРАССИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ КАПИТАЛЬНЫХ ТРАНШЕЙ»

Трассой называется линия, определяющая положение оси траншеи в пространстве. Проекция трассы на горизонтальную плоскость называется планом трассы, проекция трассы на вертикальную плоскость - продольным профилем трассы. Трассирование заключается в установлении направления продольной оси траншеи и положения ее в плане и профиле. Пункты, через которые должна проходить трасса, выбирают в зависимости от топографических, горнотехнических, геологических и других факторов. При наличии благоприятных условий трассу капитальных траншей вводят в карьер с фланга в пониженной части рельефа поверхности с целью сокращения объема горно-капитальных работ и лучшего использования пространства карьерного поля.

Примыкание на площадках встречается в неглубоких карьерах. Такое примыкание упрощает проведение траншей и подготовку нижележащих горизонтов, но удлиняет трассу в карьере.

Ориентировочные значения коэффициентов удлинения трассы приводятся ниже.

Траншеи:

- внешние и внутренние с примыканием без смягчения уклона - 1,1-1,25;
- внутренние с примыканием на смягченном уклоне - 1,2-1,35;
- внутренние с примыканием на площадках - 1,4- 1,6.

Форма плана трассы капитальных траншей является простой, если она имеет одно направление по всей длине, и сложной, если она состоит из двух или нескольких участков разного направления. В последнем случае отдельные простые участки трассы соединяются между собой петлями, тупиками или кривыми, а трасса называется соответственно петлевой, тупиковой, спиральной или комбинированной.

1.1. Исходные данные

Высота уступа:

- при железнодорожном транспорте, м $h_y = 15$;
- при автомобильном транспорте, м $h_y = 20$.

Ширина дна траншеи, м $b = 20$.

Ширина транспортной бермы:

- для железнодорожного транспорта, м $b_T = 14$.
- для автомобильного транспорта, м $b_T = 25$.

Углы откосов верхних двух уступов отстроить под углом 45 градусов, а остальных - под углом 60 градусов.

Остальные исходные данные сведены в табл. 1.1.

Условные обозначения в табл. 1.1:

N - последние цифры шифра (для заочного обучения) или порядковый номер в списке группы (для дневного обучения);

Гор - примыкание на горизонтальных площадках;

См - примыкание на смягченном подъеме;

Рук - примыкание на руководящем подъеме.

Недостающие данные берутся из справочной литературы. Такие, как величина смягченного уклона, длина участка примыкания и др.

Обычно длина участка примыкания при железнодорожном транспорте складывается из длины поезда, стрелочных переводов и расстояния на точность установки поезда, которое составляет не менее 15 м. Всего участок примыкания составляет 200-500 м. Для автомобильного транспорта участки примыкания принимаются значительно меньшей длины - 20-50 м.

Таблица

Номер варианта	Форма трассы	Вид транс- порта	Руководящий уклон $i_p, \%$	Вид примыкания трассы капитальных траншей к рабочим горизонтам	Конечные размеры карьера, м		
					глубин а	по низу	
						шири на	длина
1	Простая	Ж.-д.	28	Гор	45	200	2200
2	Простая	Ж.-д.	28	См	45	200	2200
3	Простая	Ж.-д.	28	Рук	45	200	2200
4	Простая	Ж.-д.	30	Гор	45	200	2200
5	Простая	Ж.-д.	30	См	45	200	2200
6	Простая	Ж.-д.	30	Рук	45	200	2200
7	Простая	Авт.	70	Гор	60	200	1000
8	Простая	Авт.	70	См	60	200	1000
9	Простая	Авт.	70	Рук	60	200	1000
10	Простая	Авт.	72	Гор	60	200	1000
11	Простая	Авт.	72	См	60	200	1000
12	Простая	Авт.	72	Рук	60	200	1000
13	Простая	Ж.-д.	32	Гор	45	200	2200
14	Простая	Ж.-д.	32	См	45	200	2200
15	Простая	Ж.-д.	32	Рук	45	200	2200
16	Простая	Ж.-д.	34	Гор	45	200	2200
17	Простая	Ж.-д.	34	См	45	200	2200
18	Простая	Ж.-д.	34	Рук	45	200	2200
19	Простая	Авт.	74	Гор	60	200	1000
20	Простая	Авт.	74	См	60	200	1000
21	Простая	Авт.	74	Рук	60	200	1000

1	Тупиковая	Ж.-д.	28	Гор	135	200	2400
2	Тупиковая	Ж.-д.	28	См	135	200	2400
3	Тупиковая	Ж.-д.	28	Рук	135	200	2400
4	Спиральная	Ж.-д.	30	Гор	135	800	1000
5	Спиральная	Ж.-д.	30	См	135	800	1000
6	Спиральная	Ж.-д.	30	Рук	135	800	1000
7	Петлевая	Авт.	70	Гор	180	200	1100
8	Петлевая	Авт.	70	См	180	200	1100
9	Петлевая	Авт.	70	Рук	180	200	1100
10	Спиральная	Авт.	72	Гор	180	500	800
11	Спиральная	Авт.	72	См	180	500	800
12	Спиральная	Авт.	72	Рук	180	500	800
13	Тупиковая	Ж.-д.	32	Гор	135	200	2400
14	Тупиковая	Ж.-д.	32	См	135	200	2400
15	Тупиковая	Ж.-д.	32	Рук	135	200	2400
16	Петлевая	Ж.-д.	34	Гор	180	200	2400
17	Петлевая	Ж.-д.	34	См	180	200	2400
18	Петлевая	Ж.-д.	34	Рук	180	200	2400
19	Петлевая	Авт.	72	Гор	180	500	1100
20	Петлевая	Авт.	72	См	180	500	1100
21	Петлевая	Авт.	72	Рук	180	500	1100

**Тема: РАСЧЕТ И ВЗАИМОУВЯЗКА ПАРАМЕТРОВ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ
УГЛУБОЧНЫХ СИСТЕМ ОТКРЫТОЙ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

Исходные данные

13. Простирание рудного тела ($L_{и}$) и длина карьера по низу ($L_{к.нз}$) 450 м.

14. Горизонтальная мощность залежи ($B_{и}$) и ширина дна карьера ($B_{к.нз}$)-140 м.

15. Граничная глубина карьера $H_{г}=280$ м.

16. Мощность покрывающих пород $H_{зал}=20$ м.

17. Ширина траншей по низу капитальных и разрезных $B_{тр}=25$ м.

18. Плотность: руды $\gamma_{и}=3,4$ т/м³; скальной вскрыши $\gamma_{в}=2,7$ т/м³.

19. Производительность экскаваторов: ЭКГ-5А $Q=900$ тыс. м³/год; ЭКГ-8И $Q=1300$ тыс. м³/год.

20. Угол падения рудного тела $\alpha_u = 30^\circ$.

21. Направление углубки (φ_y) принять равным углу падения рудного тела (α_u) по контакту с висячим или лежащим боком залежи.

22. Транспорт – автомобильный.

23. Остальные данные сведены в табл. 2.1 и 2.2.

Таблица 1

Исходные данные для расчетно-графической работы

Номер варианта	Производственная мощность карьера в год		Глубина карьера на расчетный период, Нр.З. , м
	руда Qк(и), млн.м3	скальная вскрыша Qк(в), млн. м3	
0	1,7	7,7	72
1	1,0	2,0	100
2	1,1	2,2	100
3	1,2	2,4	100
4	1,3	2,6	100
5	1,4	2,8	100
6	1,5	3,0	100
7	1,6	3,2	100
8	1,7	3,4	100
9	1,8	3,6	100
10	1,9	3,8	100
11	2,0	6,0	150
12	2,1	6,3	150
13	2,2	6,6	150
14	2,3	6,9	150
15	2,4	7,2	150
16	2,5	7,5	150
17	2,6	7,8	150
18	2,7	8,1	150
19	2,8	8,4	150

20	2,9	8,7	150
21	1,0	4,0	200
22	1,1	4,4	200
23	1,2	4,8	200
24	1,3	5,2	200
25	1,4	5,6	200
26	1,5	6,0	200
27	1,6	6,4	200
28	1,7	6,8	200
29	1,8	7,2	200
30	1,9	7,6	250
31	2,0	7,0	250
32	2,1	7,35	250
33	2,2	7,7	250
34	2,3	8,05	250
35	2,4	8,4	250
36	2,5	8,75	250
37	2,6	9,1	250
38	2,7	9,45	250
39	2,8	9,8	250
40	2,9	10,15	250
41	1,0	1,0	280
42	1,1	1,1	280
43	1,2	1,2	280
44	1,3	1,3	280
45	1,4	1,4	280
46	1,5	1,5	280
47	1,6	1,6	280
48	1,7	1,7	280

49	1,8	1,8	280
50	1,9	1,9	280

Недостающие данные берутся из справочной литературы.

Номер варианта – последние цифры шифра (для заочного обучения) или порядковый номер в списке группы (для дневного обучения).

Углы откосов уступов и борта карьера

Угол откоса уступа α_y , град					Угол откоса нерабочего борта карьера φ_n , град
рабочего $\alpha_{y.p.}$			не рабочего $\alpha_{y.n.}$		
Породы		р уда	Породы		
рыхлые	скальные		рыхлые	скальные	
4	75	7	30	60	
5		5			

Задание на выполнение расчетно-графической работы

4. Обосновать способ, схему и систему вскрытия месторождения по вышеприведенным инженерно-техническим данным (табл.1. и 2.) для углубочных одно, двухбортной и кольцевой центральной систем разработки.
5. Привести план горных работ карьера и разрезы в масштабах 1:1000 или 1:2000.
6. Рассчитать параметры и показатели углубочных систем разработки в их взаимозависимости между собой и параметрами карьера.

Преподаватель, проверив проект, может вернуть его для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после чего проект окончательно оценивается.

Курсовой проект должен быть оформлен в соответствии с СМК-О-СМГТУ-42-09 «Курсовой проект (работа): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления».

Примерный перечень тем курсовых проектов и пример задания представлены в разделе 7 «Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации».

