



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

13.02.2023 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  
2023 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  
09.02.2023, протокол № 4

Зав. кафедрой  С.Е. Гавришев

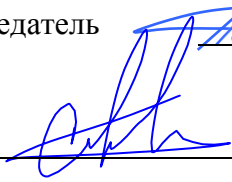
---

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ  
13.02.2023 г. протокол № 3

Председатель  И.А. Пыталев

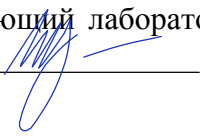
---

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 2023 - 2024 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 2024 - 2025 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 2025 - 2026 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 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

## **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины «Технология производства работ» заключается в под-готовке специалистов умению разрабатывать проектные технологические решения по от-крытой 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       |  |           | 20/18И      | 3                               | Самостоятельное изучение учебной и научно литературы Работа с электронными биб-лиотеками | Контрольная работа №1   |                 |
| 1.2 Выбор способа вскрытия рабочих гори-зонтов карьера                                       |         |  |           | 20/6И       | 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 инфор-мации по применяемых на карьерах системах разработки          | Раздел проекта  |                 |
| Итого по разделу   |         |  |           | 60/24И      | 10                              |  |   |                 |
| Итого за семестр   |         |  |           | 60/24И      | 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 технологического 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                                  |   |  |         | 16/8И  | 11   | Разработка проекта  | Раздел проекта        |  |
| 2.5 Выбор и расчет транспортного технологического комплекса   |   |  |         | 16/6И  | 5,9  | Разработка проекта  | Раздел проекта        |  |
| Итого по разделу  |   |  |         | 90/14И | 53,9 |   |                       |  |
| Итого за семестр  |   |  | 90/14И  | 53,9   |      | зачёт   |                       |  |
| Итого по дисциплине   |   |  | 150/38И | 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: Технология и комплексная механизация. Учебник. – М.: ЛЕНАНД, 2017. 549 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, 2016. 519 с. – Режим доступа: <http://www.magtu.ru/> – <http://e.lanbook.com/>. – Загл. с экрана.

4. Гавришев С.Е., Караулов Г.А., Караулов Н.Г., Доможиров Д.В., Вскрытие и системы разработки месторождений. Магнитогорск: МГТУ, 2009. – 127 с.

5. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых». М.: ЗАО НТЦ ПБ, 2015. – 276 с.

6. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при взрывных работах». М.: ЗАО НТЦ ПБ, 2015. – 332 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.

**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              |
| Autodesk AutoCAD Electrical 2021                | учебная версия               | бессрочно              |
| Autodesk AutoCAD Electrical 2018 Product Design | учебная версия               | бессрочно              |
| Autodesk AutoCAD Electrical 2019                | учебная версия               | бессрочно              |
| Autodesk AutoCAD Electrical 2020                | учебная версия               | 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»                  | <a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>                          |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)   | URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a> |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar)   | URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>                     |
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам                             | URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>                               |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>                                 |

**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

## Приложение 1

### **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.

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».

Приложение 2

## 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   |
|---|---|--|
| <b>ОПК 7</b><br>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:<br><ol style="list-style-type: none"><li>1. Свойства информации. Аппаратное обеспечение. Автоматизированные и автоматические системы управления. Безопасность информационных систем.</li><li>2. Этапы развития информационных технологий.</li><li>3. Базовые информационные технологии: телекоммуникационные технологии, технологии защиты информации.</li><li>4. Текстовая информация, вычислительная и деловая графика. Программное обеспечение для обработки информации. Обработка текстовой и числовой информации.</li><li>5. Базы данных. Файлы и файловые системы. Классификация баз данных. Структурные элементы и модели базы данных. Перспективы развития баз данных.</li><li>6. Материальное и компьютерное моделирование. Понятие модели и моделирование. Сущность моделирования. Классификация моделей. Принципы и схемы процесса моделирования.</li><li>7. Геоинформационные системы и технологии. Мультимедийные технологии.</li></ol> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения   | Оценочные средства   |
|---------------------------------|---|--|
| Уметь                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Использовать программные продукты, используемые для обработки массивов информации для проектирования карьеров.</li> </ul>  | <p>Перечень тем практических занятий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Информационные системы и технологии в горном деле. Общие сведения. Доклад</li> <li>2. Программное обеспечение для обработки информации. Обзор программных продуктов</li> <li>3. Вычислительная и деловая графика. Построение диаграмм и графиков. Вероятность и статистика. Надстройки в электронных таблицах</li> <li>4. Базы данных. Создание базы данных</li> <li>5. Использование компьютерной графики. Система автоматизированного проектирования AutoCAD</li> <li>6. Методы материального моделирования в горном деле</li> <li>7. Компьютерное моделирование в горном деле</li> <li>8. Геоинформационные системы и технологии</li> </ol> |
| Владеть                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Методами ввода геологической информации в программные продукты проектирования карьеров;</li> <li>– Методами обработки массивов исходной информации для проектирования карьеров.</li> </ul> | <p style="text-align: center;">Аудиторная контрольная работа №1 – Строительство карьера</p> <p>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.</p> <p>Производительность карьера, млн.м<sup>3</sup>/год <span style="float: right;">Q<sub>к</sub> = 1</span></p> <p>Плотность породы и руды, кг/м<sup>3</sup> <span style="float: right;">γ<sub>в</sub> = γ<sub>и</sub> = 2000</span></p>  |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения   | Оценочные средства  |  |                                   |                                |                                 |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------------------------|-----------------------------------|---|--|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
|                                 |                                   | <p>Длина карьера по верху, м</p> <p>Глубина карьера, м</p> <p>Мощность пласта, м</p> <p>Высота добычного и вскрышных уступов, м</p> <p>Ширина дна траншей, м</p> <p>Ширина транспортной бермы, м</p> <p>Ширина предохранительной бермы, м</p> <p>Ширина заходки, м</p> <p>Угол откоса бортов внешней траншеи, град</p> <p>Угол откоса уступа нерабочего борта карьера, град</p> <p>Угол откоса уступа рабочего борта карьера, град</p> <p>Остальные данные сведены в табл. 1.1</p> <p>Таблица</p> <p>Исходные данные для выполнения расчетно-графической работы</p> | <p><math>L_k=2000</math></p> <p><math>H=30</math></p> <p><math>M=10</math></p> <p><math>h_y=10</math></p> <p><math>b=20</math></p> <p><math>b_T=20</math></p> <p><math>b_p=5</math></p> <p><math>A=15</math></p> <p><math>d=45</math></p> <p><math>d=45</math></p> <p><math>\gamma=60</math></p> |                                   |                                |                                 |  |  |  |  |  |  |  |
|                                 |                                   | <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="936 1345 1133 1390">Номер</th> <th data-bbox="1133 1345 1525 1471">Ширина карьера по верху <math>V_k</math>, м</th> <th data-bbox="1525 1345 1753 1471">Ширина рабочей площадки <math>Шр.п</math></th> <th data-bbox="1753 1345 2175 1471">Руководящий уклон траншей <math>i_p</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>   | Номер  | Ширина карьера по верху $V_k$ , м | Ширина рабочей площадки $Шр.п$ | Руководящий уклон траншей $i_p$ |  |  |  |  |  |  |  |
| Номер                           | Ширина карьера по верху $V_k$ , м | Ширина рабочей площадки $Шр.п$  | Руководящий уклон траншей $i_p$  |                                   |                                |                                 |  |  |  |  |  |  |  |
|                                 |                                   |   |  |                                   |                                |                                 |  |  |  |  |  |  |  |



| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |      |     |       |
|---------------------------------|---------------------------------|--------------------|------|-----|-------|
|                                 |                                 | варианта           |      | , м |       |
|                                 |                                 | 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 |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства   |      |     |       |
|---------------------------------|---------------------------------|--|------|-----|-------|
|                                 |                                 | 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 |
|                                 |                                 | <p>Номер варианта - последние цифры шифра (для заочного обучения) или порядковый номер в списке группы (для дневного обучения).</p> <p>Недостающие данные берутся из справочной литературы.</p> <p><b>Задание на выполнение расчетно-графической работы</b></p> <p>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.</p> |      |     |       |

| Структурный элемент компетенции  | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства   |
|--|--|--|
| <p><b>ПК-8</b></p> <p>готовность принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством</p> |  |  |
| Знать  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Принципы автоматизированных систем управления открытыми горными работами</li> <li>– Элементы автоматизированных систем управления</li> <li>– Состав и алгоритм работы автоматизированной системы управления открытыми горными работами.</li> </ul>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие сведения о способах моделирования рудных месторождений.</li> <li>2. Принципы моделирования рудных месторождений.</li> <li>3. Основные программные продукты. Принципы построения моделей.</li> <li>4. Исходные данные для моделирования.</li> <li>5. Принцип построения блочной трехмерной модели.</li> <li>6. Принцип построения компьютерной модели месторождения в программном комплексе «SURPAC».</li> <li>7. Анализ и интерпретация данных моделирования.</li> </ol>   |
| Уметь  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать стандартные задачи по определению производительности комплексов оборудования при автоматизации работ.</li> <li>– Комплектовать оборудование для автоматизации открытых горных работ</li> <li>– Применять методы расчета показателей производительности комплексов оборудования при автоматизации работ.</li> </ul> | <p>Аудиторная контрольная работа №1 – Моделирование комплексов горнотранспортного оборудования с расчетом производительности машин.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработать комплекс оборудования <i>паспортные характеристики которых соответствуют горно-технологическим характеристикам пород при выполнении каждого процесса (их буримости, взрываемости, экскавируемости, транспортируемости)</i>. В соответствии с данными производственной практики.</li> <li>2. Проверить комплекс оборудования на <i>соответствие климатическим и горно-геологическим условиям разработки</i> (залеганию, структуре залежи, обводненности, топографическим условиям и т. п.).</li> <li>3. Обосновать для принятого комплекса <i>систему разработки и вскрытия, размеры и форму карьера, его мощность, сроку строительства и эксплуатации</i>.</li> <li>4. Обосновать <i>минимальное число действующих машин и механизмов входящих в комплекс, для повышения надежности, производительности и экономичности его работы</i>.</li> </ol> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства   |
|---------------------------------|---------------------------------|--|
|                                 |                                 | <p>5. Определить соответствие <i>машин и механизмов</i> <i>комплексе по своим параметрам</i> (высота погрузки и разгрузки, отношение геометрических емкостей, динамические нагрузки и т. д.),</p> <p>6. <i>Определить коэффициент резерва мощности и технической производительности</i> 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).</p> <p>7. Следует по возможности отдавать предпочтение одной мощной машине взамен нескольких машин меньшей мощности. Однако применение высокопроизводительной мощной машины с 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></p> <p>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.</p> <p>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></p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства  |
|---------------------------------|--|---|
|                                 |  |   |
| Владеть                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Терминологией в рамках автоматизированных систем управления открытыми горными работами.</li> <li>– Принципами комплектации оборудование для автоматизации открытых горных работ</li> <li>– Инженерными методами расчетов оборудования открытых горных работ.</li> </ul> | <p style="text-align: center;"><b>Тема: «ТРАССИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ КАПИТАЛЬНЫХ ТРАНШЕЙ»</b></p> <p>Исходные данные</p> <p>Высота уступа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при железнодорожном транспорте, м <math>h_y = 15;</math></li> <li>- при автомобильном транспорте, м <math>h_y = 20.</math></li> </ul> <p>Ширина дна траншеи, м <math>b = 20.</math></p> <p>Ширина транспортной бермы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для железнодорожного транспорта, м <math>b_T = 14.</math></li> <li>- для автомобильного транспорта, м <math>b_T = 25.</math></li> </ul> <p>Углы откосов верхних двух уступов отстроить под углом 45 градусов, а остальных - под углом 60 градусов.</p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства  |                            |  |                             |         |  |
|---------------------------------|---------------------------------|---|----------------------------|--|-----------------------------|---------|--|
|                                 |                                 | <p>Остальные исходные данные сведены в табл. 1.1.</p> <p>Условные обозначения в табл. 1.1:</p> <p>N - последние цифры шифра (для заочного обучения) или порядковый номер в списке группы (для дневного обучения);</p> <p>Гор - примыкание на горизонтальных площадках;</p> <p>См - примыкание на смягченном подъеме;</p> <p>Рук - примыкание на руководящем подъеме.</p> <p>Недостающие данные берутся из справочной литературы. Такие, как величина смягченного уклона, длина участка примыкания и др.</p> <p>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.</p> <p>Таблица</p> |                            |  |                             |         |  |
|                                 |                                 |   |                            |  |                             |         |  |
| Номер варианта                  | Форма трассы                    | Вид транспорта  | Руководящий уклон $i_p, ‰$ | Вид примыкания трассы капитальных траншей к рабочим горизонтам | Конечные размеры карьера, м |         |  |
|                                 |                                 |   |                            |  | глубина                     | по низу |  |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |         |       |    |     |    |        |       |
|---------------------------------|---------------------------------|--------------------|---------|-------|----|-----|----|--------|-------|
|                                 |                                 |                    |         |       |    |     |    | ширина | 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  |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |            |       |    |     |     |     |      |
|---------------------------------|---------------------------------|--------------------|------------|-------|----|-----|-----|-----|------|
|                                 |                                 | 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 |



| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |          |      |    |     |     |     |      |
|---------------------------------|---------------------------------|--------------------|----------|------|----|-----|-----|-----|------|
|                                 |                                 | 19                 | Петлевая | Авт. | 72 | Гор | 180 | 500 | 1100 |
|                                 |                                 | 20                 | Петлевая | Авт. | 72 | См  | 180 | 500 | 1100 |
|                                 |                                 | 21                 | Петлевая | Авт. | 72 | Рук | 180 | 500 | 1100 |

**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 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Виды программных продуктов общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий добычи полезных ископаемых.</li> <li>– Принципы, заложенные в программных продуктах для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых и технологий добычи полезных ископаемых.</li> <li>– Программные продукты общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых и технологий добычи полезных ископаемых.</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обзор программных продуктов компьютерного моделирования.</li> <li>2. Изучение принципов моделирования рудных месторождений.</li> <li>3. Работа в среде AutoCAD при разработке разделов проектов.</li> <li>3. Исходные данные для моделирования.</li> <li>4. Принцип блочного моделирования рудных месторождений.</li> <li>5. Блочное моделирование в программном комплексе «SURPAC».</li> <li>6. Моделирование в программном комплексе «Micromine».</li> <li>7. Интерпретация и анализ данных моделирования.</li> <li>8. Использование компьютерного моделирования в практике.</li> </ol> |
|-------|--|---|

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства  |
|---------------------------------|--|---|
| Уметь                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Использовать программные продукты для решения отдельных задач по технологии разработке месторождений открытым способом.</li> <li>– Использовать программные продукты для решения разделов проектов по технологии разработке месторождений открытым способом.</li> <li>– Использовать программные продукты для разработке проектов по технологии разработке месторождений открытым способом</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение основных параметров карьера</li> <li>2. Выбор способа вскрытия рабочих горизонтов карьера</li> <li>3. Выбор системы открытой разработки месторождения</li> </ol>  |
| Владеть                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Практическими навыками работы в среде AutoCAD при разработке разделов проектов.</li> <li>– Практическими навыками работы в среде AutoCAD и MICROMINE при разработке проектов.</li> <li>– Практическими навыками проектирования открытых горных работ с использованием программными продуктами общего и специального назначения</li> </ul>   | <p style="text-align: center;"><b>Тема: РАСЧЕТ И ВЗАИМОУВЯЗКА ПАРАМЕТРОВ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ УГЛУБОЧНЫХ СИСТЕМ ОТКРЫТОЙ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ</b></p> <p><b>Исходные данные</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Простираие рудного тела (Li) и длина карьера по низу (Лк.нз) 450 м.</li> <li>3. Горизонтальная мощность залежи (Ви) и ширина дна карьера (Вк.нз)-140 м.</li> <li>4. Граничная глубина карьера Нг=280 м.</li> <li>5. Мощность покрывающих пород Нзал=20 м.</li> <li>6. Ширина траншей по низу капитальных и разрезных Втр=25 м.</li> <li>7. Плотность: руды <math>\gamma_{и} = 3,4</math> т/м<sup>3</sup>; скальной вскрыши <math>\gamma_{в} = 2,7</math> т/м<sup>3</sup>.</li> <li>8. Производительность экскаваторов: ЭКГ-5А Q=900 тыс. м<sup>3</sup>/год; ЭКГ-8И Q=1300 тыс. м<sup>3</sup>/год.</li> <li>9. Угол падения рудного тела <math>\alpha_u = 30^\circ</math>.</li> <li>10. Направление углубки (<math>\varphi_y</math>) принять равным углу падения рудного тела (<math>\alpha_u</math>) по контакту с висячим или лежачим боком залежи.</li> <li>11. Транспорт - автомобильный.</li> <li>12. Остальные данные сведены в табл. 2.1 и 2.2.</li> </ol> |

Таблица 1

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения         | Оценочные средства   |                |  |  |  |                    |                                 |   |     |     |    |   |     |     |     |   |     |     |     |   |     |     |     |   |     |     |     |   |     |     |     |   |     |     |     |   |     |     |     |   |     |     |     |   |     |     |     |    |     |     |     |    |     |     |     |
|---------------------------------|---|--|----------------|--|--|--|--------------------|---------------------------------|---|-----|-----|----|---|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|
|                                 |   | <p style="text-align: center;">Исходные данные для расчетно-графической работы</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th data-bbox="1126 448 1272 683" rowspan="2">Номер варианта</th> <th colspan="2" data-bbox="1272 448 1709 547">Производственная мощность карьера в год</th> <th data-bbox="1709 448 1928 683" rowspan="2">Глубина карьера на расчетный период, Нр.З. , м</th> </tr> <tr> <th data-bbox="1272 547 1453 683">руда Qк(и), млн.м3</th> <th data-bbox="1453 547 1709 683">скальная вскрыша Qк(в), млн. м3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>1,7</td><td>7,7</td><td>72</td></tr> <tr><td>1</td><td>1,0</td><td>2,0</td><td>100</td></tr> <tr><td>2</td><td>1,1</td><td>2,2</td><td>100</td></tr> <tr><td>3</td><td>1,2</td><td>2,4</td><td>100</td></tr> <tr><td>4</td><td>1,3</td><td>2,6</td><td>100</td></tr> <tr><td>5</td><td>1,4</td><td>2,8</td><td>100</td></tr> <tr><td>6</td><td>1,5</td><td>3,0</td><td>100</td></tr> <tr><td>7</td><td>1,6</td><td>3,2</td><td>100</td></tr> <tr><td>8</td><td>1,7</td><td>3,4</td><td>100</td></tr> <tr><td>9</td><td>1,8</td><td>3,6</td><td>100</td></tr> <tr><td>10</td><td>1,9</td><td>3,8</td><td>100</td></tr> <tr><td>11</td><td>2,0</td><td>6,0</td><td>150</td></tr> </tbody> </table> | 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 |
| 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            |  |  |  |                    |                                 |   |     |     |    |   |     |     |     |   |     |     |     |   |     |     |     |   |     |     |     |   |     |     |     |   |     |     |     |   |     |     |     |   |     |     |     |   |     |     |     |    |     |     |     |    |     |     |     |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |    |     |     |     |  |
|---------------------------------|---------------------------------|--------------------|----|-----|-----|-----|--|
|                                 |                                 |                    | 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 |  |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |    |     |       |     |  |
|---------------------------------|---------------------------------|--------------------|----|-----|-------|-----|--|
|                                 |                                 |                    | 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 |  |

| Структурный элемент компетенции      | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства   |                             |          |   |     |  |                                      |  |  |  |  |   |  |                          |  |  |                             |  |        |  |          |        |  |        |          |        |          |
|--------------------------------------|---------------------------------|--|-----------------------------|----------|---|-----|--|--------------------------------------|--|--|--|--|---|--|--------------------------|--|--|-----------------------------|--|--------|--|----------|--------|--|--------|----------|--------|----------|
|                                      |                                 |  | 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 |  |                                      |  |  |  |  |   |  |                          |  |  |                             |  |        |  |          |        |  |        |          |        |          |
|                                      |                                 | <p>Недостающие данные берутся из справочной литературы.</p> <p>Номер варианта - последние цифры шифра (для заочного обучения) или порядковый номер в списке группы (для дневного обучения).</p>  |                             |          |   |     |  |                                      |  |  |  |  |   |  |                          |  |  |                             |  |        |  |          |        |  |        |          |        |          |
|                                      |                                 | <p style="text-align: center;">Углы откосов уступов и борта карьера</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="5" data-bbox="1108 1050 1758 1137">Угол откоса уступа <math>\alpha_y</math>, град</th> <th colspan="2" data-bbox="1758 1050 1944 1418" rowspan="4">Угол откоса нерабочего борта карьера <math>\varphi_n</math>, град</th> </tr> <tr> <th colspan="3" data-bbox="1108 1137 1473 1257">рабочего <math>\alpha_{y.p.}</math></th> <th colspan="2" data-bbox="1473 1137 1758 1257">не рабочего <math>\alpha_{y.n.}</math></th> </tr> <tr> <th colspan="2" data-bbox="1108 1257 1382 1321">Породы</th> <th data-bbox="1382 1257 1473 1321" rowspan="2">р<br/>уда</th> <th colspan="2" data-bbox="1473 1257 1758 1321">Породы</th> </tr> <tr> <th data-bbox="1108 1321 1234 1418">рыхлые</th> <th data-bbox="1234 1321 1382 1418">скальные</th> <th data-bbox="1473 1321 1606 1418">рыхлые</th> <th data-bbox="1606 1321 1758 1418">скальные</th> </tr> </thead> </table> |                             |          |   |     |  | Угол откоса уступа $\alpha_y$ , град |  |  |  |  | Угол откоса нерабочего борта карьера $\varphi_n$ , град |  | рабочего $\alpha_{y.p.}$ |  |  | не рабочего $\alpha_{y.n.}$ |  | Породы |  | р<br>уда | Породы |  | рыхлые | скальные | рыхлые | скальные |
| Угол откоса уступа $\alpha_y$ , град |                                 |  |                             |          | Угол откоса нерабочего борта карьера $\varphi_n$ , град |     |  |                                      |  |  |  |  |   |  |                          |  |  |                             |  |        |  |          |        |  |        |          |        |          |
| рабочего $\alpha_{y.p.}$             |                                 |  | не рабочего $\alpha_{y.n.}$ |          |   |     |  |                                      |  |  |  |  |   |  |                          |  |  |                             |  |        |  |          |        |  |        |          |        |          |
| Породы                               |                                 | р<br>уда   | Породы                      |          |   |     |  |                                      |  |  |  |  |   |  |                          |  |  |                             |  |        |  |          |        |  |        |          |        |          |
| рыхлые                               | скальные                        |  | рыхлые                      | скальные |   |     |  |                                      |  |  |  |  |   |  |                          |  |  |                             |  |        |  |          |        |  |        |          |        |          |

| Структурный элемент компетенции  | Планируемые результаты обучения   | Оценочные средства   |    |        |    |    |    |  |
|--|---|--|----|--------|----|----|----|--|
|  |   | 45   | 75 | 7<br>5 | 30 | 60 | 41 | <p><b>Задание на выполнение расчетно-графической работы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обосновать способ, схему и систему вскрытия месторождения по вышеприведенным инженерно-техническим данным (табл. 1. и 2.) для углубочных одно, двухбортовой и кольцевой центральной систем разработки.</li> <li>2. Привести план горных работ карьера и разрезы в масштабах 1:1000 или 1:2000.</li> <li>3. Рассчитать параметры и показатели углубочных систем разработки в их взаимозависимости между собой и параметрами карьера.</li> </ol> |
| <p><b>ПСК-3.2</b></p> <p>владением знаниями процессов, технологий и механизации открытых горных и взрывных работ</p> |   |  |    |        |    |    |    |  |
| Знать  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Основные определения и понятия технологии и комплексной механизации открытых горных работ используемые в проектах.</li> <li>– Методы выбора способов вскрытия и систем разработок при отработки пологих и наклонных залежей.</li> <li>– Методы выбора технологических комплексов при сплошных и углубочных системах разработки.</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Область применения комплексов оборудования.</li> <li>2. Системы разработки горизонтальных и пологих залежей.</li> <li>3. Системы разработки с кратной перевалкой пород вскрыши (обзор всех систем разработки).</li> <li>4. Системы разработки с применением транспортно-отвальных агрегатов (обзор).</li> <li>5. Сплошные транспортные системы разработки (обзор).</li> <li>6. Комбинированные сплошные системы разработки.</li> <li>7. Классификация и основные особенности углубочных систем разработки.</li> <li>8. Классификация способов вскрытия.</li> <li>9. Комбинированные способы вскрытия месторождений.</li> </ol> |    |        |    |    |    |  |
| Уметь  | – Рассчитывать параметры и показатели   | 1 Расчет темпа углубления и скорости подвигания фронта горных работ при углубочных системах  |    |        |    |    |    |  |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения   | Оценочные средства  |
|---------------------------------|---|---|
|                                 | <p>систем разработки</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Выбирать способ вскрытия и систему разработки для конкретных месторождений.</li> <li>– Сформировать комплекты основного и вспомогательного оборудования и рассчитать их производительность и схемы экскавации для конкретных горно-геологических условий.</li> </ul>  | <p>разработки с использованием железнодорожного и автомобильного транспорта</p> <p>2 Расчет технологических комплексов при использовании железнодорожного транспорта</p> <p>3 Расчет технологических комплексов грузопотоков при использовании автомобильного транспорта</p> <p>4 Расчет технологических комплексов грузопотоков при использовании комбинированного автомобильно-железнодорожного транспорта</p> <p>5 Расчет технологических комплексов грузопотоков при использовании комбинированного автомобильно-конвейерного транспорта</p>  |
| Владеть                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Практическими навыками определения параметров и показателей систем разработки в различных проектах.</li> <li>– Инженерными методами расчетов технологических процессов, элементов систем разработок, технологических схем ведения горных работ, вскрытия рабочих горизонтов</li> <li>– Методами проектирования карьеров и планирования открытых горных работ.</li> </ul> | <p>Темой курсового проекта может быть открытая разработка или доработка конкретного месторождения.</p> <p>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.</p> <p>Выполняются определения объемов и сроков строительства карьера в их взаимной увязке с параметрами элементов системы разработки.</p> <p>По заданию руководителя курсового проекта один из разделов выполняется с элементами исследования и применения ЭВМ.</p> <p>Студенты, участвовавшие в выполнении научно-исследовательских работ, по решению кафедры и заданию руководителя могут выполнять курсовой проект по теме научно-исследовательской работы.</p> <p>По возможности тема курсового проекта увязывается с заданием на дипломное</p> |



| Структурный элемент компетенции   | Планируемые результаты обучения   | Оценочные средства   |
|---|---|--|
|   |   | проектирование.  |
| <b>ПСК-3.4</b> способностью разрабатывать отдельные части проектов строительства, реконструкции и перевооружения объектов открытых горных работ, проектную и техническую документацию с учетом требований промышленной безопасности |   |  |
| Знать   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Основные разделы проектов строительства и разработки месторождений открытым способом.</li> <li>– Состав разделов проектов строительства и разработки месторождений открытым способом.</li> </ul> <p>Состав проектной и технической документации для строительства, реконструкции и перевооружения объектов открытых горных работ с учетом требований промышленной безопасности</p> | <p>Состав разделов проектной документации на объекты капитального строительства производственного и непроизводственного назначения и требования к содержанию этих разделов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Раздел 1 "Пояснительная записка"</li> <li>Раздел 2 "Схема планировочной организации земельного участка"</li> <li>Раздел 3 "Архитектурные решения"</li> <li>Раздел 4 "Конструктивные и объемно-планировочные решения"</li> <li>Раздел 5 "Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений"</li> <li>Раздел 6 "Проект организации строительства"</li> <li>Раздел 7 "Проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства"</li> <li>Раздел 8 "Перечень мероприятий по охране окружающей среды"</li> <li>Раздел 9 "Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности"</li> <li>Раздел 10 "Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов"</li> <li>Раздел 11 "Смета на строительство объектов капитального строительства"</li> <li>Раздел 12 "Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами"</li> </ul> <p>3. Состав разделов проектной документации на линейные объекты капитального строительства и требования к содержанию этих разделов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Раздел 1 "Пояснительная записка"</li> <li>Раздел 2 "Проект полосы отвода"</li> <li>Раздел 3 "Технологические и конструктивные решения линейного объекта."</li> </ul> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения   | Оценочные средства  |
|---------------------------------|---|---|
|                                 |   | <p>Искусственные сооружения"</p> <p>Раздел 4 "Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта"</p> <p>Раздел 5 "Проект организации строительства"</p> <p>Раздел 6 "Проект организации работ по сносу (демонтажу) линейного объекта"</p> <p>Раздел 7 "Мероприятия по охране окружающей среды"</p> <p>Раздел 8 "Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности"</p> <p>Раздел 9 "Смета на строительство"</p>   |
| Уметь                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Рассчитывать отдельные технологические разделы проектной документации.</li> <li>– Рассчитывать отдельные разделы проектной документации;</li> <li>– Разрабатывать проектную и техническую документацию для строительства, реконструкции и перевооружения объектов открытых горных работ с учетом требований промышленной безопасности</li> </ul> | <p>. Требования к структуре проектной документации на разработку месторождений твердых полезных ископаемых</p> <p>1. Общая пояснительная записка.</p> <p>1.1. Основание для разработки проекта.</p> <p>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.</p> <p>1.3. Основные положения (технические и экономические решения) проекта.</p> <p>2. Геологическое строение шахтного (карьерного) поля.</p> <p>2.1. Общие сведения и природные условия.</p> <p>2.2. Геологическая изученность шахтного (карьерного) поля.</p> <p>2.3. Оценка сложности геологического строения шахтного (карьерного) поля.</p> <p>2.5. Гидрогеологические условия.</p> <p>2.6. Характеристика полезного ископаемого.</p> <p>2.7. Попутные полезные ископаемые и полезные компоненты.</p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства  |
|---------------------------------|---------------------------------|---|
|                                 |                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>2.8. Отходы производства.</li> <li>2.9. Горно-геологические условия эксплуатации.</li> <li>2.10. Границы и запасы карьерного поля.</li> <li>3. Технические решения. Карьеры (разрезы). <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Проектная мощность и режим работы карьера.</li> <li>2. Вскрытие и порядок отработки поля карьера. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Порядок отработки.</li> <li>2.2. Вскрытие поля карьера.</li> </ul> </li> <li>3. Система разработки. <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Общие сведения.</li> <li>3.2. Выбор системы разработки.</li> <li>3.3. Расчет основных параметров карьера (разреза). Элементы системы разработки.</li> <li>3.4. Буровзрывные работы.</li> <li>3.5. Оборудование, машины и механизмы для вскрышных и добычных работ.</li> <li>3.6. Общая схема работ и календарный план разработки карьера. (Объемы и сроки работ, порядок ввода эксплуатационных объектов в разработку.)</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>4. Гидромеханизация горных работ (при наличии). <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Система разработки.</li> <li>4.2. Трасса магистральных пульповодов.</li> <li>4.3. Отвальное хозяйство.</li> <li>4.4. Водоснабжение гидроустановок.</li> </ul> </li> <li>5. Отвальное хозяйство. <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Общая характеристика отвальных работ.</li> <li>5.2. Устойчивость отвалов.</li> <li>5.3. Способ отвалообразования. Механизация отвальных работ.</li> <li>5.4. Параметры отвалов.</li> <li>5.5. Порядок отсыпки отвалов. Календарный план отвальных работ.</li> <li>5.6. Отвальное оборудование.</li> </ul> </li> <li>6. Карьерный транспорт.</li> </ul> |

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

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства  |
|---------------------------------|---------------------------------|---|
|                                 |                                 | <p>9.2. Генеральный план.<br/> 9.3. Внешний транспорт.<br/> 10. Организация строительства.<br/> 10.1. Характеристика района и условий строительства.<br/> 10.2. Основные параметры горных выработок, конструктивная характеристика зданий и сооружений.<br/> 10.3. Основные виды и объемы работ.<br/> 10.4. Потребность в основных строительных конструкциях и материалах.<br/> 10.5. Способ осуществления строительства (подрядный, хозяйственный).<br/> 10.6. Строительный генеральный план.<br/> 10.7. Определение продолжительности строительства.<br/> 10.8. Календарный план строительства.<br/> 10.9. Потребность в кадрах строителей.<br/> 10.10. Организационно-технические мероприятия.<br/> 10.12. Методы производства работ на поверхности.<br/> 10.13. Производство работ в зимнее время.<br/> 10.14. Основные строительные машины и механизмы.<br/> 11. Охрана недр и окружающей среды.<br/> 11.1. Охрана и рациональное использование недр.<br/> 11.1.1. Обоснование границ горного отвода, охранных и санитарно-защитных зон;<br/> 11.1.2. Расчет потерь и разубоживания полезного ископаемого;<br/> 11.1.3. Мероприятия по обеспечению наиболее полного извлечения из недр запасов полезного ископаемого, попутных полезных ископаемых и попутных полезных компонентов;<br/> 11.1.4. Использование вскрышных и вмещающих пород, отходов горного производства;<br/> 11.1.5. Эксплуатационная разведка;<br/> 11.1.6. Геолого-маркшейдерское обеспечение предприятия. Документация.<br/> 11.2. Мероприятия по охране окружающей среды.<br/> 11.2.1. Охрана и рациональное использование земельных ресурсов. Рекультивация</p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства   |
|---------------------------------|--|--|
|                                 |  | земель;<br>11.2.2. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения;<br>11.2.3. Охрана поверхностных и подземных вод от истощения и загрязнения;<br>11.2.4. Охрана окружающей среды при складировании (утилизации) отходов производства;<br>11.2.5. Охрана растительного и животного мира;<br>11.2.6. Возможность возникновения аварийных ситуаций;<br>11.2.7. Экологический мониторинг;<br>11.2.8. Экологические затраты. Налоги и платежи;<br>13. Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций.<br>14. Сметная документация.<br>15. Экономическая оценка эффективности инвестиций.<br>16. Графические приложения и документация.     |
| Владеть                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Терминологий проектной документации на строительство, реконструкцию и перевооружение объектов открытых горных работ и методами расчета отдельных параметров.</li> <li>– Методами расчета отдельных разделов проектной документации.</li> <li>– Инженерными методами расчетов проектной и технической документации для строительства, реконструкции и перевооружения объектов открытых горных работ с учетом требований промышленной безопасности</li> </ul> | <p><b>Тема: «Строительство карьеа»</b></p> <p>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.</p> <p>Производительность карьера, млн.м3/год <span style="float: right;"><math>Q_k = 1</math></span></p> <p>Плотность породы и руды, кг/м3 <span style="float: right;"><math>\gamma_b = \gamma_n = 2000</math></span></p> <p>Длина карьера по верху, м <span style="float: right;"><math>L_k = 2000</math></span></p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства   |                              |                               |                                 |                              |  |  |  |  |
|---------------------------------|---------------------------------|--|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------|--|--|--|--|
|                                 |                                 | <p>Глубина карьера, м <span style="float: right;">H = 30</span></p> <p>Мощность пласта, м <span style="float: right;">M = 10</span></p> <p>Высота добычного и вскрышных уступов, м <span style="float: right;">hy= 10</span></p> <p>Ширина дна траншей, м <span style="float: right;">b= 20</span></p> <p>Ширина транспортной бермы, м <span style="float: right;">bТ = 20</span></p> <p>Ширина предохранительной бермы, м <span style="float: right;">bp=5</span></p> <p>Ширина заходки, м <span style="float: right;">A = 15</span></p> <p>Угол откоса бортов внешней траншеи, град <span style="float: right;">d = 45</span></p> <p>Угол откоса уступа нерабочего борта карьера, град <span style="float: right;">d = 45</span></p> <p>Угол откоса уступа рабочего борта карьера, град <span style="float: right;">γ = 60</span></p> <p>Остальные данные сведены в табл. 1.1</p> <p>Таблица</p> <p>Исходные данные для выполнения расчетно-графической работы</p> <table border="1" data-bbox="936 1278 2040 1469"> <thead> <tr> <th data-bbox="936 1278 1133 1469">Номер варианта</th> <th data-bbox="1133 1278 1525 1469">Ширина карьера по верху Вк, м</th> <th data-bbox="1525 1278 1753 1469">Ширина рабочей площадки Шр.п, м</th> <th data-bbox="1753 1278 2040 1469">Руководящий уклон траншей ip</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> | Номер варианта               | Ширина карьера по верху Вк, м | Ширина рабочей площадки Шр.п, м | Руководящий уклон траншей ip |  |  |  |  |
| Номер варианта                  | Ширина карьера по верху Вк, м   | Ширина рабочей площадки Шр.п, м  | Руководящий уклон траншей ip |                               |                                 |                              |  |  |  |  |
|                                 |                                 |  |                              |                               |                                 |                              |  |  |  |  |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |      |    |       |
|---------------------------------|---------------------------------|--------------------|------|----|-------|
|                                 |                                 | 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 |



| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства  |      |     |       |
|---------------------------------|---------------------------------|---|------|-----|-------|
|                                 |                                 | 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 |
|                                 |                                 | <p>Номер варианта - последние цифры шифра (для заочного обучения) или порядковый номер в списке группы (для дневного обучения).</p> <p>Недостающие данные берутся из справочной литературы.</p> |      |     |       |

## **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<sup>3</sup>/год  $Q_k = 1$

Плотность породы и руды, кг/м<sup>3</sup>  $\gamma_B = \gamma_H = 2000$

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 транспорта | Руководящий уклон $i_p, \%$ | Вид примыкания трассы капитальных траншей к рабочим горизонтам | Конечные размеры карьера, м |         |       |
|----------------|--------------|----------------|-----------------------------|--|-----------------------------|---------|-------|
|                |              |                |                             |  | глубина                     | по низу |       |
|                |              |                |                             |  |                             | ширина  | 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. Простираание рудного тела ( $L_n$ ) и длина карьера по низу ( $L_{к.нз}$ ) 450 м.
14. Горизонтальная мощность залежи ( $B_n$ ) и ширина дна карьера ( $B_{к.нз}$ )-140 м.
15. Граничная глубина карьера  $H_g=280$  м.
16. Мощность покрывающих пород  $H_{зал}=20$  м.
17. Ширина траншей по низу капитальных и разрезных  $B_{тр}=25$  м.
18. Плотность: руды  $\gamma_n = 3,4$  т/м<sup>3</sup>; скальной вскрыши  $\gamma_v = 2,7$  т/м<sup>3</sup>.
19. Производительность экскаваторов: ЭКГ-5А Q=900 тыс. м<sup>3</sup>/год; ЭКГ-8И Q=1300 тыс. м<sup>3</sup>/год.
20. Угол падения рудного тела  $\alpha_n = 30^\circ$ .
21. Направление углубки ( $\Phi_y$ ) принять равным углу падения рудного тела ( $\alpha_n$ ) 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 |
|----------------|---|--------------------|
|----------------|---|--------------------|



|    | руда Qк(и),<br>млн.м3 | скальная<br>вскрыша Qк(в),<br>млн. м3 | расчетный<br>период, Нр.З. ,<br>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                               |
| 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 $\alpha_y$ , град |                             | Угол откоса нерабочего борта карьера $\varphi_n$ , |
| рабочего $\alpha_{y.p.}$             | не рабочего $\alpha_{y.n.}$ |  |

| Породы         |              | р<br>уда | Породы     |              | град |
|----------------|--------------|----------|------------|--------------|------|
| р<br>ыхлы<br>е | ска<br>льные |          | рых<br>лые | скаль<br>ные |      |
| 4              | 75           | 7        | 30         | 60           | 41   |
| 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.