

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
горного дела и транспорта  
С.Е. Гавришев  
«31» января 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**ТЕХНОЛОГИЯ И КОМПЛЕКСНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ**

Специальность  
21.05.04 Горное дело

Направленность (специализация) программы  
Открытые горные работы

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения  
Заочная

Институт	Горного дела и транспорта
Кафедра	Разработки месторождений полезных ископаемых
Курс	V, VI

Магнитогорск  
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации, от 17.10.2016 г. № 1298.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры разработки месторождений полезных ископаемых «20» января 2017 г., протокол № 5

Зав. кафедрой  /С.Е. Гавришев/


Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «31» января 2017 г., протокол № 7.

Председатель  /С.Е. Гавришев/

Рабочая программа составлена:  
Профессор., док. техн. наук

 /С.Е. Гавришев/

Рецензент:  
Заведующий лабораторией  
ООО «УралГеоПроект», канд. техн. наук

 / А.А. Зубков/



## 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Технология и комплексная механизация открытых горных работ» является изучение: принципов открытой разработки месторождений полезных ископаемых; порядка формирования грузопотоков; вскрытия рабочих горизонтов карьеров; технологии и комплексной механизации при сплошных и углубочных системах разработки месторождений полезных ископаемых; комплексная механизация открытых горных работ для подготовке специалистов умению использовать на практике современные технологические решения по открытой разработке месторождений полезных ископаемых и знанию 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.

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра (магистра, специалиста)

Дисциплина Б1.Б.38 «Технология и комплексная механизация открытых горных работ» является дисциплиной, входящей в профессиональный цикл ООП по специальности 21.05.04 – Горное дело, специализация Открытые горные работы. Дисциплина «Технология и комплексная механизация открытых горных работ» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения: «Геология», «Математика», «Физика», «Физика горных пород», «Геомеханика» «Открытая разработка МПИ», «Процессы ОГР», «Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело».

Дисциплина «Технология и комплексная механизация ОГР» должна давать теоретическую подготовку в областях, связанных со вскрытием, системами разработки и комплексной механизации при открытом способе разработки месторождений полезных ископаемых. В курсе должно даваться представление о вскрытии рабочих горизонтов карьеров, сплошных и углубочных системах разработки месторождений, а также о технологических комплексах, посредством которых осуществляются горно-подготовительные, вскрышные и добычные работы.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при изучении дисциплин: «Разрушение горных пород при ОГР» «Разработка рудных и угольных месторождений», «Добыча строительных горных пород», «Проектирование карьеров» и защиты ВКР.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Технология и комплексная механизация открытых горных работ» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ПК-12</b>	готовностью оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства
Знать	– основные определения и понятия производственных процессов, типов

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	разрабатываемых залежей; – методы первичного учета выполняемых работ; – основные принципы комплексной механизации; – структурную классификация звеньев механизации – основные правила выбора и взаимосвязи выемочно-погрузочного и транспортного оборудования и влияния их на показатели производства.
Уметь	– решать стандартные задачи по определению производительности комплексов оборудования; – комплектовать оборудование для подготовки пород к выемке, выемки и погрузки, отвалообразования и вспомогательных процессов; – применять методы расчета показателей производительности комплексов оборудования.
Владеть	– методами формирования звеньев механизации открытых горных работ; – способами демонстрации умения анализировать ситуацию при формировании звеньев комплексной механизации на карьерах; – профессиональным языком в рамках технологии и комплексной механизации открытых горных работ. – инженерными методами расчетов эксплуатационной производительности комплексов оборудования.
<b>ПСК-3.1</b>	
готовностью выполнять комплексное обоснование открытых горных работ	
Знать	– виды открытых горных разработок; – понятия о режиме и этапах горных работ; – принципы открытой разработки месторождений полезных ископаемых.
Уметь	– рассчитывать коэффициенты вскрыши в целом и по периодам деятельности карьера.; – анализировать горнотехническую ситуацию и выбирать вид геометрического анализа карьерных полей; – использовать современные методы комплексного обоснования открытых горных работ.
– Владеть	– практическими навыками определения параметров открытых горных работ; – практическими навыками оценки эффективности открытых горных работ; – практическими навыками проектирования открытых горных работ.
<b>ПСК-3.2</b>	
владением знаниями процессов, технологий и механизации открытых горных и взрывных работ	
Знать	– основные определения и понятия технологии и комплексной механизации открытых горных работ; – классификации способов вскрытия и систем разработок при отработки пологих и наклонных залежей;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	– виды технологических комплексов при сплошных и углубочных системах разработки.
Уметь	– рассчитывать параметры и показатели систем разработки; – выбирать способ вскрытия и систему разработки в зависимости от горнотехнических и природных факторов; – сформировать комплекты основного и вспомогательного оборудования и рассчитать их производительность и схемы экскавации.
Владеть	– практическими навыками определения параметров и показателей систем разработки; – инженерными методами расчетов технологических процессов, элементов систем разработок, технологических схем ведения горных работ, вскрытия рабочих горизонтов; – методами проектирования карьеров и планирования открытых горных работ.
<p align="center"><b>ПСК-3.3</b></p> <p>способностью обосновывать главные параметры карьера, вскрытие карьерного поля, системы открытой разработки, режим горных работ, технологию и механизацию открытых горных работ, методы профилактики аварий и способы ликвидации их последствий</p>	
Знать	– организацию горно-подготовительных работ по вскрытию и подготовке новых горизонтов; – технологию и комплексную механизацию открытых горных работ в различных горнодобывающих отраслях; – теорию технологии и комплексной механизации открытых горных работ.
Уметь	– составлять календарные графики горных работ на месяц, квартал, год; – сформировать грузопотоки горной массы в их взаимосвязке со способами вскрытия рабочих горизонтов» – обосновывать главные параметры карьера, режим горных работ, систему разработки, вскрытие, технологию и механизацию горных работ.
Владеть	– основными нормативными документами – методами анализа технико-экономических показателей работы горно-обогатительного предприятия – инженерными методами расчетов технологических процессов, элементов систем раз- работок,; – технологическими схемами ведения горных работ, вскрытия рабочих горизонтов.

#### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачетных единиц 504 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 70,9 акад. часов:
  - аудиторная – 58 акад. часов;
  - внеаудиторная – 12,9 акад. часов
- самостоятельная работа – 407 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 26,1 акад. часа.

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Теория вскрытия								
1.1. Карьерные грузопотоки	5	2	-	2	16,8	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.	Устный опрос (собеседование).	ПК-12 ПСК-3.1
1.2. Вскрытие рабочих горизонтов карьеров	5	3	-	2/ИИ	20	Работа с электронными библиотеками. Домашнее задание №1.	Тестирование	
1.3. Системы открытой разработки месторождений	5	3	-	2/ИИ	20	Контрольная работа №1Поиск дополнительной информации по применяемых на карьерах системах разработки.	Тестирование	
Итого по разделу	5	8	-	6/2И	56,8			
2.Системы разработки и технологические комплексы при отработки горизонтальных и пологопадающих залежей	5							

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
2.1. Системы разработки и способы вскрытия горизонтальных и пологих залежей	5	-		0,5	3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.	Устный опрос (собеседование).	ПСК-3.1 ПСК-3.2
2.2. Экскаваторно-отвальные технологические комплексы	5	-		0,5	5	Поиск дополнительной информации по применяемых на карьерах экскаваторно-автомобильных комплексов.	Устный опрос (собеседование).	
2.3. Технологические комплексы с консольными отвалообразователями и транспортно-отвальными мостами.	5	-		0,5	5	Поиск дополнительной информации по применяемых на карьерах комплексов с консольными отвалообразователями и транспортно-отвальными мостами.	Контрольная работа.	
2.4. Скреперные, бульдозерные и гидромеханизированные комплексы.	5	-		0,5	5	Сравнение различных комплексов оборудования, применяемых на карьерах. Разработка проекта	Тестирование	
2.5. Транспортные технологические комплексы	5	-		-	5	Подготовка докладов по технологическим комплексам с различными видами транспорта.	Участие в конференциях	
Итого по разделу	5	-	-	2	23			
<b>Итого за курс</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>8/2И</b>	<b>79,8</b>		<b>Экзамен.</b>	



Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
3. Способы вскрытия, системы разработки и технологические комплексы при отработки крутопадающих месторождений.	6							ПСК-3.1 ПСК-3.2 ПСК-3.3
3.1. Способы вскрытия при углубочных системах разработки	6	4		6	60	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию. Разработка проекта	Устный опрос (собеседование).	
3.2. Технологические комплексы при железнодорожном транспорте	6	6		4/2И	85,2	Подготовка к практическому занятию. Разработка проекта	Тестирование	
3.3. Технологические комплексы при автомобильном транспорте	6	4		4/2И	60	Подготовка к практическому занятию. Разработка проекта	Тестирование	
3.4. Технологические комплексы при конвейерном транспорте	6	4		4/2И	60	Подготовка к практическому занятию. Решение задач Разработка проекта.	Контрольная работа	
3.5. Технологические комплексы при комбинации средств транспорта.	6	4		2/2И	60	Подготовка к практическому занятию. Решение задач Разработка проекта	Тестирование	
Итого по разделу	6	22		20/8И	325,2			
<b>Итого за курс</b>	<b>6</b>	<b>22</b>		<b>20/8И</b>	<b>325,2</b>		<b>Экзамен. Экзамен. Курсовой проект</b>	
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>30</b>	<b>-</b>	<b>28/10И</b>	<b>407</b>			

## **5 Образовательные и информационные технологии**

**5.1. 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:**

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

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

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

**5.2. 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:**

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

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.

**5.3. 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 рефлекссию.

### **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).

**5.4. 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:**

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее

запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-прессконференция.

**5.5. 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:**

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

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 и комплексная механизация ОГР» используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Технология и комплексная механизация ОГР» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-информация, лекций-конференций, лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал изложенный и объясненный студентам на лекциях-информациях, подлежит самостоятельному осмыслению и запоминанию. Совокупность докладов по предварительно подготовленной проблематике сделанных на лекции-конференции обеспечивает всестороннее освещение проблемы за счет дополнения и уточнения преподавателем, а также подведением итогов в конце лекции с формулированием основных выводов. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

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

По дисциплине «Технология и комплексная механизация открытых горных 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 библиографическими 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).

**Тема: СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ С НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ ПЕРЕВАЛКОЙ ПОРОД ВСКРЫШИ. СХЕМЫ ЭКСКАВАЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОДНОКОВШОВЫХ ВСКРЫШНЫХ ЭКСКАВАТОРОВ.**

**Задача 1.** Определить предельную мощность вскрыши при работе экскаватора ЭВГ-35.65М в следующих условиях:

- транспортирование угля производится: по кровле пласта (вариант 1-10); по подошве пласта (вариант 11-20);
- горизонтальный угольный пласт мощностью  $h=6+0,3N$  ( $N$  – номер варианта);
- радиус разгрузки экскаватора  $R_p=62$  м;
- расстояние от оси хода экскаватора до верхней бровки угольного пласта  $B=15$  м (для вариантов 1-10);  $B=10$  м (для вариантов (11-20));
- ширина заходки  $S=30$  м;
- угол откоса угольного уступа  $\alpha=50+N$  град.;
- угол откоса отвала  $\beta=30+0,5N$  град.;
- коэффициент разрыхления породы  $K_p=1,15+0,01N$ .

**Задача 2.** Определить параметры системы разработки, начертить план и вертикальный разрез схемы выемки и перевалки породы вскрышным экскаватором ЭКГ-15 для следующих условиях:

- транспортирование угля производится по подошве пласта;
- горизонтальный угольный пласт мощностью  $h=4+0,3N$  ( $N$  – номер варианта);
- мощность вскрышных пород  $H=30-0,5N$  м;
- радиус разгрузки экскаватора  $R_p=37,5$  м;
- половина ширины хода экскаватора  $c/2=6,75$  м;

- расстояние от оси хода экскаватора до верхней бровки угольного пласта  $B = 10$  м (для вариантов);
- ширина заходки  $S = 35$  м;
- угол откоса угольного уступа  $\alpha = 50 + N$  град.;
- угол откоса отвала  $\beta = 30 + 0,5N$  град.;
- коэффициент разрыхления породы  $K_p = 1,15 + 0,01N$ .

Тема: КРАТНАЯ ЭКСКАВАТОРНАЯ ПЕРЕВАЛКА. СХЕМА ЭКСКАВАЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВСКРЫШНЫХ ОДНОКОВШОВЫХ ЭКСКАВАТОРОВ.

*Задача.* Определить максимальную высоту нижнего вскрышного уступа и коэффициент переэкскавации при работе драглайна ЭВГ-35.65М в следующих условиях:

- без подвалки добычного уступа (вариант 1-7), с частичной подвалкой (вариант 8-15), с полной подвалкой (вариант 16-20);
- мощность угольного пласта  $h = 10 + 0,5N$ ;
- высота подвалки добычного уступа  $h_{II} = 4 + 0,5N$  м;
- наибольший радиус разгрузки экскаватора  $R_p = 62$  м;
- максимальная высота разгрузки  $H_{p.\max} = 45$  м;
- высота разгрузки при максимальном радиусе разгрузки  $H_p = 26$  м
- ширина предохранительной бермы  $L = 8$  м;
- расстояние от оси хода экскаватора до верхней бровки угольного уступа  $B = 14$  м;
- ширина заходки  $S = 30 + 0,2N$  м;
- ширина площадки на почве угля  $B = 4$  м;
- угол откоса вскрышного уступа  $\gamma = 40 + 0,5N$  град.;
- угол откоса добычного уступа  $\alpha = 50 + 0,5N$  град.;
- угол откоса отвала  $\beta = 30 + 0,5N$  град.;

коэффициент разрыхления породы  $K_p = 1,15 + 0,02N$ .

- коэффициент разрыхления породы  $K_p = 1,15 + 0,01N$ .

Тема: СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ С НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ ПЕРЕВАЛКОЙ ПОРОД ВСКРЫШИ. СХЕМЫ ЭКСКАВАЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДРАГЛАЙНОВ

*Задача.* Определить максимальную высоту вскрышного уступа при работе драглайна ЭШ-15/90А в следующих условиях:

- транспортирование угля производится: по кровле пласта (вариант 1-10); по подошве пласта (вариант 11-20);
- драглайн установлен: на кровле вскрышного уступа (вариант 1-7); на промежуточном горизонте вскрышного уступа (вариант 8-15); на кровле добычного уступа (вариант 16-20);
- радиус разгрузки экскаватора  $R_p = 83,5$  м;
- ширина предохранительной бермы  $L = 7$  м;
- расстояние от оси хода экскаватора до верхней бровки вскрышного уступа  $B = 18$  м (для варианта 1-10);  $B = 12$  м (для варианта 11-20); м;
- ширина заходки  $S = 27$  м;
- угол откоса вскрышного уступа  $\gamma = 40 + 0,2N$  град.;
- угол откоса добычного уступа  $\alpha = 60 + 0,5N$  град.;
- угол откоса отвала  $\beta = 30 + 0,3N$  град.;
- коэффициент разрыхления породы  $K_p = 1,1 + 0,01N$ .

1. Скреперные, бульдозерные и гидромеханизированные комплексы.
2. Технологические комплексы при железнодорожном, автомобильном, конвейерном и комбинированном транспорте

### Тема: КРАТНАЯ ЭКСКАВАТОРНАЯ ПЕРЕВАЛКА. СХЕМА ЭКСКАВАЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДРАГЛАЙНОВ

**Задача.** Выбрать экскаватор и определить параметры системы разработки с кратной перевалкой вскрышных пород во внутренний отвал при расположении драглайна на промежуточном горизонте вскрышного уступа (рис.1).

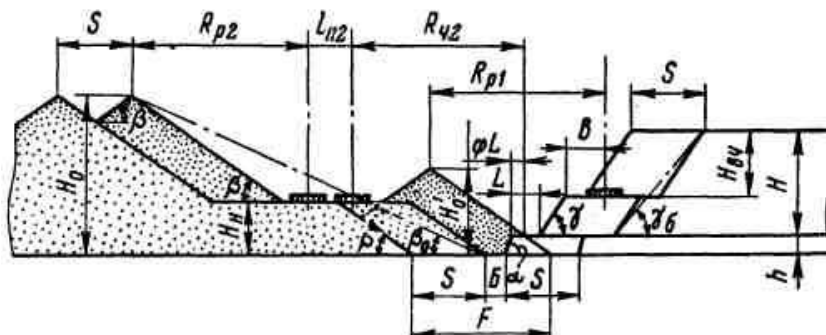


Рис. 1 Схема экскавации с драглайнами на вскрышном подступе и на предотвале

Принятые параметры системы разработки должны обеспечивать минимальные объемы переэкскавации и максимальную производительность карьера по полезному ископаемому.

Начертить в масштабе план и вертикальный разрез системы разработки с рассчитанными параметрами.

Условие:

- высота добычного уступа  $h=8$  м;
- высота вскрышного уступа  $H=15+N$  м;
- расстояние от оси хода экскаватора до верхней бровки нижнего подступа  $B=10$  м;
- ширина предохранительной бермы на верхней площадке добычного уступа  $L=3$  м;
- ширина площадки на почве угля  $B=5$  м;
- угол откоса вскрышного уступа  $\gamma=40+0,5N$  град.;
- угол откоса добычного уступа  $\alpha=50+0,5N$  град.;
- угол откоса отвала  $\beta=30+0,5N$  град.;
- коэффициент разрыхления породы  $K_p=1,15+0,02N$ .

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

#### Исходные данные

2. Простираие рудного тела ( $L_n$ ) и длина карьера по низу ( $L_{к.нз}$ ) 450 м.
3. Горизонтальная мощность залежи ( $B_n$ ) и ширина дна карьера ( $B_{к.нз}$ )-140 м.
4. Граничная глубина карьера  $H_g=280$  м.
5. Мощность покрывающих пород  $H_{зал}=20$  м.
6. Ширина траншей по низу капитальных и разрезных  $B_{тр}=25$  м.
7. Плотность: руды  $\gamma_r=3,4$  т/м<sup>3</sup>; скальной вскрыши  $\gamma_v=2,7$  т/м<sup>3</sup>.
8. Производительность экскаваторов: ЭКГ-5А  $Q=900$  тыс. м<sup>3</sup>/год; ЭКГ-8И  $Q=1300$  тыс. м<sup>3</sup>/год.
9. Угол падения рудного тела  $\alpha_u=30^\circ$ .
10. Направление углубки ( $\varphi_y$ ) принять равным углу падения рудного тела ( $\alpha_u$ ) по контакту с висячим или лежачим боком залежи.
11. Транспорт – автомобильный.
12. Остальные данные сведены в табл. 2.1 и 2.2.

Таблица 1

Исходные данные для расчетно-графической работы

Но мер вари- анта	Производственная мощность карьера в год		Глубина карьера на рас- четный период, Нр.З. , м
	руда Qк(и), млн.м3	скальная вскрыша Qк(в), млн. м3	
0	1,7	7,7	72
1	1,0	2,0	100
2	1,1	2,2	100
3	1,2	2,4	100
4	1,3	2,6	100
5	1,4	2,8	100
6	1,5	3,0	100
7	1,6	3,2	100
8	1,7	3,4	100
9	1,8	3,6	100
10	1,9	3,8	100
11	2,0	6,0	150
12	2,1	6,3	150
13	2,2	6,6	150
14	2,3	6,9	150
15	2,4	7,2	150
16	2,5	7,5	150
17	2,6	7,8	150
18	2,7	8,1	150
19	2,8	8,4	150
20	2,9	8,7	150
21	1,0	4,0	200
22	1,1	4,4	200
23	1,2	4,8	200
24	1,3	5,2	200
25	1,4	5,6	200
26	1,5	6,0	200
27	1,6	6,4	200
28	1,7	6,8	200
29	1,8	7,2	200
30	1,9	7,6	250
31	2,0	7,0	250
32	2,1	7,35	250
33	2,2	7,7	250
34	2,3	8,05	250
35	2,4	8,4	250
36	2,5	8,75	250
37	2,6	9,1	250
38	2,7	9,45	250
39	2,8	9,8	250
40	2,9	10,15	250
41	1,0	1,0	280
42	1,1	1,1	280
43	1,2	1,2	280
44	1,3	1,3	280
45	1,4	1,4	280
46	1,5	1,5	280
47	1,6	1,6	280
48	1,7	1,7	280
49	1,8	1,8	280
50	1,9	1,9	280

Недостающие данные берутся из справочной литературы.

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

Углы откосов уступов и борта карьера

Угол откоса уступа $\alpha_y$ , град					Угол откоса нерабочего борта карьера $\varphi_n$ , град
рабочего $\alpha_{y.p.}$		уда	не рабочего $\alpha_{y.n.}$		
Породы			Породы		
рыхлые	скальные	уда	рыхлые	скальные	41
45	75		7	30	
		5			

**Задание на выполнение расчетно-графической работы**

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

**Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «Технология и комплексная механизация ОГР»:**

1. Основные контуры карьеров.
2. Определение углов откосов рабочих и нерабочих бортов карьеров.
3. Основные элементы углубочных систем открытой разработки наклонных и крутопадающих месторождений.
4. Взаимосвязь горизонтального подвигания фронта горных работ и темпа углубки карьера.
5. Классификация и основные особенности углубочных систем разработки.
6. Классификация способов вскрытия.
7. Вскрытие месторождений внешними траншеями (групповыми, общими, отдельными).
8. Вскрытие месторождений общими внутренними траншеями с тупиково-телескопической формой трассы.
9. Вскрытие месторождений общими внутренними траншеями со ступенчато-тупиковой формой трассы.
10. Вскрытие месторождений общими внутренними траншеями с тупиковой формой трассы и диагональным заложением разрезных траншей.
11. Вскрытие месторождений общими внутренними траншеями со спиральной формой трассы.
12. Вскрытие месторождений общими внутренними траншеями с петлевой формой трассы.
13. Вскрытие месторождений общими внешне-внутренними траншеями с комбинированными трассами.
14. Вскрытие месторождений крутыми траншеями со скиповым подъемником.
15. Вскрытие месторождений крутыми траншеями с применением конвейеров.
16. Вскрытие месторождений с применением наклонных предохранительных берм.
17. Вскрытие месторождений парными траншеями.
18. Бестраншейные способы вскрытия месторождений.
19. Комбинированные способы вскрытия месторождений.
20. Углубочная, продольная, однобортовая система разработки с применением железнодорожного транспорта.
21. Углубочная, продольная, двухбортовая система разработки с применением железнодорожного транспорта.
22. Углубочная, кольцевая, центральная система разработки с применением железнодорожного транспорта.



- рожного или автомобильного транспорта.
23. Углубочная, веерная, расщепленная система разработки с применением железнодорожного или автомобильного транспорта.
  24. Углубочные системы разработки с применением автомобильного транспорта.
  25. Углубочные системы разработки с применением комбинированного транспорта.
  26. Углубочные системы разработки с применением комбинированного автомобильно-железнодорожного транспорта.
  27. Углубочные системы разработки с применением комбинированного автомобильно-скипового транспорта.
  28. Углубочные системы разработки с применением конвейерного транспорта.
  29. Разработка нагорных и высокогорных месторождений.
  30. Разработка месторождений этапами.

**Перечень тем для подготовки к семинарским занятиям:**

*Тема 1.* Вскрытие рабочих горизонтов карьеров при разработке пологих и крутопадающих залежей.

*Тема 2.* Системы разработки и способы вскрытия горизонтальных и пологих залежей.

*Тема 3.* Скреперные, бульдозерные и гидромеханизированные комплексы.

*Тема 4.* Технологические комплексы при железнодорожном, автомобильном, конвейерном и комбинированном транспорте

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»

## 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
<p><b>ПК-12</b> готовностью оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства</p>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные определения и понятия производственных процессов, типов разрабатываемых залежей;</li> <li>– методы первичного учета выполняемых работ;</li> <li>– основные принципы комплексной механизации;</li> <li>– структурную классификация звеньев механизации</li> </ul> <p>основные правила выбора и взаимосвязи выемочно-погрузочного и транспортного оборудования и влияния их на показатели производства.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды открытых разработок.</li> <li>2. Принципы комплексной механизации..</li> <li>3. Основы комплектации оборудования для подготовки пород к выемке.</li> <li>4. Основы комплектации выемочного и транспортного оборудования.</li> <li>5. Комплектация отвального и вспомогательного оборудования.</li> <li>6. Область применения комплексов оборудования.</li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– решать стандартные задачи по определению производительности комплексов оборудования;</li> <li>– комплектовать оборудование для подготовки пород к выемке, выемки и погрузки, отвалообразования и вспомогательных процессов;</li> <li>– применять методы расчета показателей производительности комплексов оборудо-</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Тема: СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ С НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ ПЕРЕВАЛКОЙ ПОРОД ВСКРЫШИ. СХЕМЫ ЭКСКАВАЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОДНОКОВШОВЫХ ВСКРЫШНЫХ ЭКСКАВАТОРОВ.</b></p> <p><i>Задача 1.</i> Определить предельную мощность вскрыши при работе экскаватора ЭВГ-35.65М в следующих условиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• транспортирование угля производится: по кровле пласта (вариант 1-10); по подошве пласта (вариант 11-20);</li> <li>• горизонтальный угольный пласт мощностью <math>h = 6 + 0,3N</math> (<math>N</math> – номер варианта);</li> <li>• радиус разгрузки экскаватора <math>R_p = 62</math> м;</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	вания.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• расстояние от оси хода экскаватора до верхней бровки угольного пласта <math>B = 15</math> м (для вариантов 1-10); <math>B = 10</math> м (для вариантов (11-20));</li> <li>• ширина заходки <math>S = 30</math> м;</li> <li>• угол откоса угольного уступа <math>\alpha = 50 + N</math> град.;</li> <li>• угол откоса отвала <math>\beta = 30 + 0,5N</math> град.;</li> <li>• коэффициент разрыхления породы <math>K_p = 1,15 + 0,01N</math>.</li> </ul> <p><b>Задача 2.</b> Определить параметры системы разработки, начертить план и вертикальный разрез схемы выемки и перевалки породы вскрышным экскаватором ЭКГ-15 для следующих условиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• транспортирование угля производится по подошве пласта;</li> <li>• горизонтальный угольный пласт мощностью <math>h = 4 + 0,3N</math> (<math>N</math> – номер варианта);</li> <li>• мощность вскрышных пород <math>H = 30 - 0,5N</math> м;</li> <li>• радиус разгрузки экскаватора <math>R_p = 37,5</math> м;</li> <li>• половина ширины хода экскаватора <math>c/2 = 6,75</math> м;</li> <li>• расстояние от оси хода экскаватора до верхней бровки угольного пласта <math>B = 10</math> м (для вариантов);</li> <li>• ширина заходки <math>S = 35</math> м;</li> <li>• угол откоса угольного уступа <math>\alpha = 50 + N</math> град.;</li> <li>• угол откоса отвала <math>\beta = 30 + 0,5N</math> град.;</li> <li>• коэффициент разрыхления породы <math>K_p = 1,15 + 0,01N</math>.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методами формирования звеньев механизации открытых горных работ;</li> <li>– способами демонстрации умения анализировать ситуацию при формировании звеньев комплексной механизации на карьерах;</li> <li>– профессиональным языком в рамках технологии и комплексной механизации</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вскрытие рабочих горизонтов карьеров при разработки пологих и крутопадающих залежей.</li> <li>2. Системы разработки и способы вскрытия горизонтальных и пологих залежей.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	открытых горных работ. – инженерными методами расчетов эксплуатационной производительности комплексов оборудования.	
<b>ПСК-3.1</b> готовностью выполнять комплексное обоснование открытых горных работ		
Знать	– виды открытых горных разработок; – понятия о режиме и этапах горных работ; – принципы открытой разработки месторождений полезных ископаемых.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды и периоды горных работ.</li> <li>2. Порядок формирования грузопотоков.</li> <li>3. Виды грузопотоков.</li> <li>4. Вскрывающие горные выработки.</li> <li>5. Способы вскрытия рабочих горизонтов карьера.</li> <li>6. Трассы вскрывающих выработок.</li> <li>7. Системы открытой разработки месторождений и их классификация.</li> <li>8. Разделение карьерного поля на выемочные слои.</li> <li>9. Основные понятия о фронте горных работ.</li> <li>10. Направления перемещения фронта работ.</li> <li>11. Протяженность и скорость подвигания фронта работ.</li> <li>12. Технологическая классификация комплексов оборудования.</li> </ol>
Уметь	– рассчитывать коэффициенты вскрыши в целом и по периодам деятельности карьера.; – анализировать горнотехническую ситуацию и выбирать вид геометрического анализа карьерных полей; – использовать современные методы комплексного обоснования открытых горных работ.	<p><b>Тема: КРАТНАЯ ЭКСКАВАТОРНАЯ ПЕРЕВАЛКА. СХЕМА ЭКСКАВАЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВСКРЫШНЫХ ОДНОКОВШОВЫХ ЭКСКАВАТОРОВ.</b></p> <p><b>Задача.</b> Определить максимальную высоту нижнего вскрышного уступа и коэффициент переэкскавации при работе драглайна ЭВГ-35.65М в следующих условиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• без подвалки добычного уступа (вариант 1-7), с частичной подвалкой (вариант 8-15), с полной подвалкой (вариант 16-20);</li> <li>• мощность угольного пласта <math>h = 10 + 0,5N</math>;</li> <li>• высота подвалки добычного уступа <math>h_{II} = 4 + 0,5N</math> м;</li> <li>• наибольший радиус разгрузки экскаватора <math>R_p = 62</math> м;</li> <li>• максимальная высота разгрузки <math>H_{p, \max} = 45</math> м;</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• высота разгрузки при максимальном радиусе разгрузки <math>H_p = 26</math> м</li> <li>• ширина предохранительной бермы <math>L = 8</math> м;</li> <li>• расстояние от оси хода экскаватора до верхней бровки угольного уступа <math>B = 14</math> м;</li> <li>• ширина заходки <math>S = 30 + 0,2N</math> м;</li> <li>• ширина площадки на почве угля <math>B = 4</math> м;</li> <li>• угол откоса вскрышного уступа <math>\gamma = 40 + 0,5N</math> град.;</li> <li>• угол откоса добычного уступа <math>\alpha = 50 + 0,5N</math> град.;</li> <li>• угол откоса отвала <math>\beta = 30 + 0,5N</math> град.;</li> </ul> <p>коэффициент разрыхления породы <math>K_p = 1,15 + 0,02N</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• коэффициент разрыхления породы <math>K_p = 1,15 + 0,01N</math>.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Тема: СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ С НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ ПЕРЕВАЛКОЙ ПОРОД ВСКРЫШИ. СХЕМЫ ЭКСКАВАЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДРАГЛАЙНОВ</b></p> <p><i>Задача</i> Определить максимальную высоту вскрышного уступа при работе драглайна ЭШ-15/90А в следующих условиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• транспортирование угля производится: по кровле пласта (вариант 1-10); по подошве пласта (вариант 11-20);</li> <li>• драглайн установлен: на кровле вскрышного уступа (вариант 1-7); на промежуточном горизонте вскрышного уступа (вариант 8-15); на кровле добычного уступа (вариант 16-20);</li> <li>• радиус разгрузки экскаватора <math>R_p = 83,5</math> м;</li> <li>• ширина предохранительной бермы <math>L = 7</math> м;</li> <li>• расстояние от оси хода экскаватора до верхней бровки вскрышного уступа <math>B = 18</math> м (для варианта 1-10); <math>B = 12</math> м (для варианта 11-20); м;</li> <li>• ширина заходки <math>S = 27</math> м;</li> <li>• угол откоса вскрышного уступа <math>\gamma = 40 + 0,2N</math> град.;</li> <li>• угол откоса добычного уступа <math>\alpha = 60 + 0,5N</math> град.;</li> <li>• угол откоса отвала <math>\beta = 30 + 0,3N</math> град.;</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• коэффициент разрыхления породы <math>K_p = 1,1 + 0,01N</math>.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– практическими навыками определения параметров открытых горных работ;</li> <li>– практическими навыками оценки эффективности открытых горных работ;</li> <li>– практическими навыками проектирования открытых горных работ.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Скреперные, бульдозерные и гидромеханизированные комплексы.</li> <li>2. Технологические комплексы при железнодорожном, автомобильном, конвейерном и комбинированном транспорте</li> </ol>
<b>ПСК-3.2</b> владением знаниями процессов, технологий и механизации открытых горных и взрывных работ		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные определения и понятия технологии и комплексной механизации открытых горных работ;</li> <li>– классификации способов вскрытия и систем разработок при отработки пологих и наклонных залежей;</li> <li>– виды технологических комплексов при сплошных и углубочных системах разработки.</li> </ul>	<p>Вопросы к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Область применения комплексов оборудования.</li> <li>2. Системы разработки горизонтальных и пологих залежей.</li> <li>3. Система разработки с однократной перевалкой пород во внутренний отвал и общим вскрышным и добычным фронтом работ.</li> <li>4. Система разработки с однократной перевалкой пород во внутренние отвалы.</li> <li>5. Система разработки с однократной перевалкой пород вскрыши во внешние отвалы (траншейная система разработки).</li> <li>6. Системы разработки с однократной перевалкой пород вскрыши во внешние и внутренние отвалы.</li> <li>7. Системы разработки с кратной перевалкой пород вскрыши (обзор всех систем разработки).</li> <li>8. Сплошная система разработки с кратной перевалкой пород вскрыши во внутренние отвалы (подмосковная, украинская, райчихинская и черемховская схемы).</li> <li>9. Системы разработки с кратной перевалкой пород во внешние отвалы.</li> <li>10. Система разработки с кратной перевалкой пород во внешние и внутренние отвалы.</li> <li>11. Система разработки с многократной перевалкой пород во внешние отвалы.</li> <li>12. Системы разработки с применением транспортно-отвальных агрегатов (обзор).</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> <li>13. Системы разработки с применением консольных отвалообразователей.</li> <li>14. Особенности отработки торца заходки с использованием консольных отвалообразователей.</li> <li>15. Системы разработки с применением транспортно-отвальных мостов.</li> <li>16. Отработка тупиков при использовании транспортно-отвальных мостов.</li> <li>17. Системы разработки с применением породометателей.</li> <li>18. Сплошные транспортные системы разработки (обзор).</li> <li>19. Сплошные системы разработки с перевозкой пород автомобильным транспортом во внешние и внутренние отвалы.</li> <li>20. Сплошные системы разработки с перевозкой пород железнодорожным транспортом во внешние и внутренние отвалы.</li> <li>21. Сплошные системы разработки с перемещением пород конвейерным транспортом во внутренние и внешние отвалы.</li> <li>22. Комбинированные сплошные системы разработки.</li> <li>23. Классификация и основные особенности углубочных систем разработки.</li> <li>24. Классификация способов вскрытия.</li> <li>25. Вскрытие месторождений внешними траншеями (групповыми, общими, отдельными).</li> <li>26. Вскрытие месторождений общими внутренними траншеями с тупиково-телескопической формой трассы.</li> <li>27. Вскрытие месторождений общими внутренними траншеями со ступенчато-тупиковой формой трассы.</li> <li>28. Вскрытие месторождений общими внутренними траншеями с тупиковой формой трассы и диагональным заложением разрезных траншей.</li> <li>29. Вскрытие месторождений общими внутренними траншеями со спиральной формой трассы.</li> <li>30. Вскрытие месторождений общими внутренними траншеями с петлевой формой трассы.</li> <li>31. Вскрытие месторождений общими внешне-внутренними траншеями с комбинированными трассами.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>32. Вскрытие месторождений крутыми траншеями со скиповым подъемником.</p> <p>33. Вскрытие месторождений крутыми траншеями с применением конвейеров.</p> <p>34. Вскрытие месторождений с применением наклонных предохранительных берм.</p> <p>35. Вскрытие месторождений парными траншеями.</p> <p>36. Бестраншейные способы вскрытия месторождений.</p> <p>37. Комбинированные способы вскрытия месторождений.</p> <p>38. Углубочная, продольная, однобортовая система разработки с применением железнодорожного транспорта.</p> <p>39. Углубочная, продольная, двухбортовая система разработки с применением железнодорожного транспорта.</p> <p>40. Углубочная, кольцевая, центральная система разработки с применением железнодорожного или автомобильного транспорта.</p> <p>41. Углубочная, веерная, рассредоточенная система разработки с применением железнодорожного или автомобильного транспорта.</p> <p>42. Углубочные системы разработки с применением автомобильного транспорта.</p> <p>43. Углубочные системы разработки с применением комбинированного транспорта.</p> <p>44. Углубочные системы разработки с применением комбинированного автомобильно-железнодорожного транспорта.</p> <p>45. Углубочные системы разработки с применением комбинированного автомобильно-скипового транспорта.</p> <p>46. Углубочные системы разработки с применением конвейерного транспорта.</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– рассчитывать параметры и показатели систем разработки;</li> <li>– выбирать способ вскрытия и систему разработки в зависимости от горнотехнических и природных факторов;</li> <li>– сформировать комплекты основного и вспомогательного оборудования и расчи-</li> </ul>	<p><b>Тема: КРАТНАЯ ЭКСКАВАТОРНАЯ ПЕРЕВАЛКА. СХЕМА ЭКСКАВАЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДРАГЛАЙНОВ</b></p> <p><i>Задача.</i> Выбрать экскаватор и определить параметры системы разработки с кратной перевалкой вскрышных пород во внутренний отвал при расположении драглайна на промежуточном горизонте вскрышного уступа (рис.1).</p> <p>Принятые параметры системы разработки должны обеспечивать минимальные объемы переэкскавации и максимальную производительность карьера по полезному ископаемому.</p> <p>Начертить в масштабе план и вертикальный разрез системы разработки с рассчитанными параметрами.</p>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>тать их производительность и схемы экскавации.</p>	<p>Условие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• высота добычного уступа <math>h=8</math> м;</li> <li>• высота вскрышного уступа <math>H=15+N</math> м;</li> <li>• расстояние от оси хода экскаватора до верхней бровки нижнего подступа <math>B=10</math> м;</li> <li>• ширина предохранительной бермы на верхней площадке добычного уступа <math>L=3</math> м;</li> <li>• ширина площадки на почве угля <math>B=5</math> м;</li> <li>• угол откоса вскрышного уступа <math>\gamma=40+0,5N</math> град.;</li> <li>• угол откоса добычного уступа <math>\alpha=50+0,5N</math> град.;</li> <li>• угол откоса отвала <math>\beta=30+0,5N</math> град.;</li> <li>• коэффициент разрыхления породы <math>K_p=1,15+0,02N</math>.</li> </ul>
<p>Владеть</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– практическими навыками определения параметров и показателей систем разработки;</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>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Построение карьеров на макетах при вскрытии их внутренними общими траншеями с тупиковыми, петлевыми, спиральными и комбинированными формами трасс</li> <li>2 Расчет темпа углубления и скорости подвигания фронта горных работ при углубочных системах разработки с использованием железнодорожного и автомобильного транспорта</li> <li>3 Расчет технологических комплексов при использовании железнодорожного транспорта</li> <li>4 Расчет технологических комплексов грузопотоков при использовании автомобильного транспорта</li> <li>5 Расчет технологических комплексов грузопотоков при использовании комбинированного автомобильно-железнодорожного транспорта</li> <li>6 Расчет технологических комплексов грузопотоков при использовании комбинированного автомобильно-конвейерного транспорта</li> </ol>
<p><b>ПСК-3.3</b> способностью обосновывать главные параметры карьера, вскрытие карьерного поля, системы открытой разработки, режим горных работ, технологию и механизацию открытых горных работ, методы профилактики аварий и способы ликвидации их последствий.</p>		
<p>Знать</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– организацию горно-подготовительных работ по вскрытию и подготовке новых горизонтов;</li> <li>– технологию и комплексную механизацию</li> </ul>	<p>Вопросы к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Горно-геологические и горнотехнические условия применения сплошных систем разработки.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>цию открытых горных работ в различных горнодобывающих отраслях;</p> <p>– теорию технологии и комплексной механизации открытых горных работ.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Рабочая зона карьера и требования к ней.</li> <li>3. Технологическое значение элементов и параметров систем разработки.</li> <li>4. Расчеты технологических схем с перевалкой мягких и скальных пород драглайнами и механическими лопатами.</li> <li>5. Достоинства и недостатки траншейных систем разработки.</li> <li>6. Достоинства и недостатки систем разработки с однократной перевалкой пород вскрыши во внешние и внутренние отвалы.</li> <li>7. Выбор сплошной системы разработки с кратной перевалкой пород во внутренние отвалы. Достоинства и недостатки данных систем разработки.</li> <li>8. Достоинства и недостатки систем разработки с кратной перевалкой пород.</li> <li>9. Достоинства и недостатки систем разработки с использованием консольных отвалообразователей.</li> <li>10. Взаимосвязь параметров транспортно-отвальных мостов и элементов системы разработки.</li> <li>11. Системы разработки с применением породометателей.</li> <li>12. Основные контуры карьеров.</li> <li>13. Определение углов откосов рабочих и нерабочих бортов карьеров.</li> <li>14. Основные элементы углубочных систем открытой разработки наклонных и крутопадающих месторождений.</li> <li>15. Взаимосвязь горизонтального подвигания фронта горных работ и темпа углубки карьера..</li> <li>16. Разработка нагорных и высокогорных месторождений.</li> <li>17. Разработка месторождений этапами.</li> </ol>
Уметь	<p>– составлять календарные графики горных работ на месяц, квартал, год;</p> <p>– сформировать грузопотоки горной массы в их взаимосвязке со способами вскрытия рабочих горизонтов»</p>	<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>13. Простираие рудного тела (Ли) и длина карьера по низу (Лк.нз) 450 м.</li> <li>14. Горизонтальная мощность залежи (Ви) и ширина дна карьера (Вк.нз)-140 м.</li> <li>15. Граничная глубина карьера Нг=280 м.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обосновывать главные параметры карьера, режим горных работ, систему разработки, вскрытие, технологию и механизацию горных работ</li> </ul>	<p>16. Мощность покрывающих пород <math>H_{зал}=20</math> м.</p> <p>17. Ширина траншей по низу капитальных и разрезных <math>B_{тр}=25</math> м.</p> <p>18. 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>.</p> <p>19. Производительность экскаваторов: ЭКГ-5А Q=900 тыс. м<sup>3</sup>/год; ЭКГ-8И Q=1300 тыс. м<sup>3</sup>/год.</p> <p>20. Угол падения рудного тела <math>\alpha_{и} = 30^{\circ}</math>.</p> <p>21. Направление углубки (<math>\varphi_{у}</math>) принять равным углу падения рудного тела (<math>\alpha_{и}</math>) по контакту с висющим или лежащим боком залежи.</p> <p>22. Транспорт – автомобильный.</p> <p><b>Задание на выполнение расчетно-графической работы</b></p> <p>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.</p> <p>5. Привести план горных работ карьера и разрезы в масштабах 1:1000 или 1:2000.</p> <p>6. Рассчитать параметры и показатели углубочных систем разработки в их взаимозависимости между собой и параметрами карьера.</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основными нормативными документами</li> <li>– методами анализа технико-экономических показателей работы горно-обогатительного предприятия;</li> <li>– инженерными методами расчетов технологических процессов, элементов систем раз- работок;</li> <li>– технологическими схемами ведения горных работ, вскрытия рабочих горизонтов.</li> </ul>	<p>Темой курсового проекта по «Технологии и комплексной механизации открытых горных работ» 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 ре-</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>шению 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 проектирование.</p> <p>Курсовой проект должен состоять из пояснительной записки объемом 35-40 страниц машинописного текста и графической части объемом 2 листа формата А1 в соответствии с инструкцией по выполнению курсового проекта.</p>

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

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

**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.

**Курсовой 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 и комплексная механизация открытых горных 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 курсового проекта обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

**Показатели и критерии оценивания курсового 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.

## 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. 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.

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

### б) Дополнительная литература:

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

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

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

4. Селюков, А.В. Проектирование карьеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Селюков. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2014. — 185 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69519>. — Загл. с экрана.

### в) Методические указания:

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

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

### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
	Д-593-16 от 20.05.2016	20.05.2017
	Д-1421-15 от 13.07.2015	13.07.2016
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный	Д-300-18 от 21.03.2018	28.01.2020
	Д-1347-17 от 20.12.2017	21.03.2018
	Д-1481-16 от 25.11.2016	25.12.2017
	Д-2026-15 от 11.12.2015	11.12.2016

7 Zip	свободно распространяемое	бессрочно
-------	---------------------------	-----------

Интернет-ресурсы:

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека России [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.gpntb.ru/> – свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
2. Студенческая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.libstudend.ru/> – свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
3. Библиотека ФГБОУ ВПО ВПО «МГТУ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.magtu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
4. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]/ Центр информ. технологий РГБ; ред. Власенко Т.В.; Web-мастер Козлова Н.В. – Электрон. дан. – М.: Рос. гос. б-ка, 1997г. – Режим доступа: <http://www.rsl.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
5. Все студенты имеют открытый доступ к вузовской электронной библиотечной системе. Студенты имеют возможность открытого доступа к вузовской ЭБС Издательство «Лань», режим доступа: <http://e.lanbook.com/> а также Издательство «ИНФРА-М», режим доступа: <http://znanium.com/>.
6. Сайты посвященные Технологии и комплексной механизации ОГР <http://miningexpo.ru/>, <http://geoprotection.narod.ru>, <http://www.tetralab.ru>
8. Международная справочная система «Полпред» [polpred.com](http://polpred.com) отрасль «Образование, наука». –URL: <http://edication.polpred.com/>.
9. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). - URL: [https://elibrary.ru/projest\\_risc.asp](https://elibrary.ru/projest_risc.asp).
10. Поисковая система Академия Google (GoogleScholar). - URL: <https://scholar.google.ru/>.
11. Информационная система – Единое окно доступа к информационным ресурсам. - URL: <http://window.edu.ru/>.

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MSOffice, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.