

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

**Руководитель ОПОП ВО**  
профессор В.П. Зубов

---

**Проректор по образовательной**  
деятельности  
Д.Г. Петраков

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
***СИСТЕМЫ ОТКРЫТОЙ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Специалитет
<b>Специальность:</b>	21.05.04 Горное дело
<b>Направленность (профиль):</b>	Открытые горные работы
<b>Квалификация выпускника:</b>	Горный инженер (специалист)
<b>Форма обучения:</b>	Очная
<b>Составитель:</b>	Доцент Иванов В.В.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Системы открытой разработки месторождений»** разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом Минобрнауки России № 987 от 12.08.2020 г.;
- на основании учебного плана специалитета по специальности 21.05.04 Горное дело направленность (профиль) «Открытые горные работы».

Составитель \_\_\_\_\_ к.т.н., доц. В.В. Иванов

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры** разработки месторождений полезных ископаемых от 13.01.2021 г., протокол №9.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н., проф. В.П. Зубов

**Рабочая программа согласована:**

Начальник отдела лицензирования, аккредитации и контроля качества образования \_\_\_\_\_ Ю.А. Дубровская

Начальник отдела методического обеспечения учебного процесса \_\_\_\_\_ А.Ю. Романчиков

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель дисциплины «Системы открытой разработки месторождений» — изучение классификаций и особенностей выбора технологических схем и систем разработки месторождений твердых полезных ископаемых открытым способом, а также методов определения их параметров и показателей.

Основными задачами дисциплины «Системы открытой разработки месторождений» являются:

- изучение основных классификаций систем открытой разработки месторождений полезных ископаемых;
- овладение методами определения основных параметров и показателей систем открытой разработки месторождений;
- формирование представлений о технологических схемах предприятий по открытой разработке месторождений;
- приобретение навыков выбора и обоснования систем открытой разработки месторождений;
- развитие мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области систем открытой разработки месторождений.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина «Системы открытой разработки месторождений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы специальности «21.05.04 Горное дело» направленность (профиль) «Открытые горные работы» и изучается в 7 и 8 семестрах.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Системы открытой разработки месторождений» являются «Введение в специальность», «Месторождения полезных ископаемых», «История науки и техники открытых горных работ», «Проведение выработок в карьере», «Вскрытие карьерных полей», «Машины и оборудование открытых горных работ».

Дисциплина «Системы открытой разработки месторождений» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Рациональное использование и охрана природных ресурсов», «Эксплуатация карьерного оборудования», «Планирование открытых горных работ», «Гидромеханизация и подводная добыча твердых полезных ископаемых», «Научные исследования в открытой геотехнологии», «Системы автоматизированного проектирования открытых горных работ», «Управление качеством руд и угля», «Управление качеством продукции карьеров строительных материалов», «Планирование открытых горных работ», «Проектирование карьеров» и других.

Особенностью дисциплины является комплексный подход к изучению классификаций и особенностей выбора технологических схем карьеров, а также методов определения параметров и показателей систем разработки месторождений твердых полезных ископаемых открытым способом.

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Процесс изучения дисциплины «Системы открытой разработки месторождений» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен проектировать технологические процессы и технологические схемы производства открытых горных работ	ПКС-5	<p>ПКС-5.1. Знает: типизацию технологических схем, проектное обоснование способа подготовки горных пород к выемке; порядок выбора типа карьерного оборудования и способа отвалообразования</p> <p>ПКС-5.2. Умеет проектировать: технологические процессы открытых горных работ, технологические схемы производства открытых горных работ; комбинированную разработку месторождений, отвалообразование</p> <p>ПКС-5.3. Владеет навыками расчета параметров и показателей технологических процессов открытых горных работ</p>
Способен проектировать природоохранную деятельность при открытых горных и взрывных работах	ПКС-7	<p>ПКС-7.1. Знает типы негативных технических выбросов при ведении открытых горных и взрывных работ</p> <p>ПКС-7.2. Умеет рассчитывать валовые выбросы вредных веществ при открытой разработке месторождений; проектировать нормальный состав атмосферы карьера, очистку и обеззараживание сточных вод, определять параметры рекультивации нарушенных земель</p> <p>ПКС-7.3. Владеет навыками проектирования рекультивации земель, нарушенных открытыми горными работами</p>
Способен организовывать и руководить обеспечением ведения горных работ при открытой разработке месторождений полезных ископаемых	ПКС-8	<p>ПКС-8.1. Знает порядок технического руководства открытыми горными и взрывными работами, а также работами по обеспечению функционирования оборудования и технических систем горного производства</p> <p>ПКС-8.2. Умеет организовать эксплуатацию и обслуживание оборудования и технических средств обеспечения эффективной и безопасной реализации технологических процессов при производстве открытых горных работ, эксплуатационной разведке и переработке твердых полезных ископаемых</p> <p>ПКС-8.3. Владеет навыками подготовки наряд-заданий, распределения технологического оборудования для выполнения производственных планов горных работ, составления отчетов по показателям выполненных работ</p>

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам	
		7	8
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>-</b>
Лекции (Л)	34	34	-
Практические занятия (ПЗ)	17	17	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>57</b>	<b>21</b>	<b>36</b>
Подготовка к лекциям	6	6	

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам	
		7	8
Подготовка к практическим занятиям	7	7	
Аналитический информационный поиск	4	4	
Работа в библиотеке	4	4	
Выполнение курсового проекта	36		36
<b>Промежуточная аттестация – экзамен (Э)</b>	<b>Э(36), КП</b>	<b>Э (36)</b>	<b>КП</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>			
	<b>ак. час.</b>	<b>144</b>	<b>108</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
		<b>3</b>	<b>1</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

##### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий			
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовой проект
Раздел 1 «Общие сведения о системах открытой разработки месторождений»	20	8	4	8
Раздел 2 «Классификация систем открытой разработки месторождений»	58	18	10	30
Раздел 3 «Технологические схемы и комплексная механизация открытых горных работ»	30	8	3	19
<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>57</b>

##### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Общие сведения о системах открытой разработки месторождений	Тема 1. Введение. Понятия о системах разработки месторождений полезных ископаемых открытым способом и требования, предъявляемые к ним. Тема 2. Основные элементы, параметры и показатели систем разработки. Тема 3. Уступ и его параметры. Рабочая площадка уступа. Длина фронта горных работ. Тема 4. Экскаваторные блоки. Параметры берм. Рабочая зона карьера.	8
2	Классификация систем открытой разработки месторождений	Тема 5. Бестранспортные системы разработки. Тема 6. Условия применения простой и кратной перевалки горных пород. Тема 7. Транспортные и транспортно-отвальные системы разработки.	18

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		<p>Тема 8. Специальные и комбинированные системы разработки.</p> <p>Тема 9. Безуглубочные системы разработки. Углубочные системы разработки.</p> <p>Тема 10. Продольные и поперечные системы разработки. Веерные и кольцевые системы разработки.</p> <p>Тема 11. Системы разработки с тонко-слоевой выемкой. Системы разработки с разделением карьерного поля на эксплуатационные блоки.</p> <p>Тема 12. Опыт и условия применения различных систем открытой разработки месторождений. Прогрессивные и инновационные системы разработки месторождений открытым способом.</p> <p>Тема 13. Влияние различных систем открытой разработки месторождений на состояние окружающей среды.</p>	
3	Технологические схемы и комплексная механизация открытых горных работ	<p>Тема 14. Общие сведения о комплексной механизации. Понятие технологических схем открытых горных работ.</p> <p>Тема 15. Структурная классификация звеньев комплексной механизации. Перспективная техника и технологии для производства открытых горных работ.</p> <p>Тема 16. Понятие карьерного грузопотока. Виды карьерных грузопотоков.</p> <p>Тема 17. Обзорно-повторительная лекция</p>	8
<b>Итого:</b>			34

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Определение сменной и годовой производительности комплексов основного оборудования карьеров.	4
2	Раздел 2	Расчет параметров и показателей бестранспортной системы разработки.	4
3	Раздел 2	Расчет параметров и показателей системы разработки с углубкой карьера.	4
4	Раздел 2	Сравнение систем разработки продольными и поперечными заходками	2
5	Раздел 3	Сравнение технологических схем открытых горных работ	3
<b>Итого:</b>			17

#### 4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

#### 4.2.5. Курсовые проекты

№ п/п	Примерная тематика курсовых проектов
1.	Обоснование параметров системы открытой разработки угольного / рудного / нерудного месторождения
2.	Сравнение альтернативных вариантов системы открытой разработки угольного / рудного / нерудного месторождения
3.	Обоснование технологической схемы открытой разработки угольного / рудного / нерудного месторождения

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Консультации** (текущая консультация, накануне экзамена) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

**Курсовое проектирование** формирует навыки самостоятельного профессионального творчества.

### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

##### Раздел 1. «Общие сведения о системах открытой разработки месторождений»

1. Что понимается под системой открытой разработки месторождения?
2. Какой принцип положен в основу определения термина «система разработки» предложенного А.И. Арсентьевым?
3. Как влияют физико-механические свойства горных пород на технологию извлечения полезного ископаемого?
4. Какие основные параметры залегания полезных ископаемых влияют на выбор системы разработки?
5. Какие требования предъявляются к системам открытой разработки месторождений?
6. Каковы нормальные сроки эксплуатации карьера при различной годовой производительности по полезным ископаемым?

## **Раздел 2. «Классификация систем открытой разработки месторождений»**

1. Какой принцип положен в основу классификации систем разработки месторождений Н.В. Мельникова?
2. Что такое комбинированная разработка месторождения?
3. Когда необходимо использовать переэкскавацию вскрышных пород на отвале при бестранспортных системах разработки?
4. Чем характеризуются транспортные системы разработки?
5. Как классифицируются системы разработки месторождений по порядку формирования рабочей зоны карьера?
6. Что понимается под веерной системой разработки?
7. Какова последовательность отработки месторождения при разделении карьерного поля на эксплуатационные блоки?
8. В каких странах получили распространение транспортно-отвальные системы разработки?
9. Область применения систем разработки продольными заходками.
10. Как осуществляется подготовка горизонтов в системах разработки с углубкой карьера при круговом развитии горных работ?

## **Раздел 3. «Технологические схемы и комплексная механизация открытых горных работ»**

1. Что понимается под комплексной механизацией горного производства?
2. В каких условиях применяется поточная технология ведения горных работ?
3. Что понимается под технологической схемой горнодобывающего предприятия?
4. По каким критериям выбираются типовые технологические схемы?
5. Что понимается под циклично-поточной технологической схемой?

### **6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)**

#### **6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену (по дисциплине):**

1. Как называется суммарная протяженность рабочих уступов карьера?
2. Система разработки, эффективная при округлой и близкой к треугольной конфигурации карьерного поля, позволяющей удобно расположить постоянный поворотный пункт.
3. Какую систему разработки эффективно применять, если залежь полезного ископаемого имеет в плане круглую форму, а мощность вскрышных пород максимальна в ее середине?
4. Системы разработки, используемые для увеличения производственной мощности горнодобывающего предприятия.
5. Что предполагает использование веерной центральной системы разработки?
6. Показатель интенсивности разработки месторождения, характеризующийся расстоянием перемещения фронта горных работ за единицу времени.
7. Чем обеспечивается возможность превышения скорости подвигания рабочего уступа над вышележащим?
8. Перемещающаяся и изменяющаяся поверхность карьера, в пределах которой осуществляются работы по подготовке и выемке горной массы.
9. Установленная проектом или исследованием последовательность выполнения во времени объемов вскрышных и добычных работ на карьере.
10. Какой принцип положен в основу классификации систем разработки месторождений Н.В. Мельникова?
11. Что является основой определения термина «система разработки», предложенного А.И. Арсентьевым?
12. Как классифицируются системы разработки месторождений открытым способом?
13. Основные показатели систем разработки.
14. Наличие двух основных направлений развития рабочей зоны карьера является характерной особенностью этих систем разработки.
15. Наличие только горизонтального развития рабочей зоны является характерной особенностью этих систем разработки.



16. При разработке каких месторождений применяют системы разработки с перевалкой вскрышных пород во внутренние отвалы?
17. Передвигающаяся металлическая конструкция, установленная в карьере поперек фронта работ, соединяющая вскрышные забои с внутренними отвалами по кратчайшему расстоянию.
18. Передвигающаяся конструкция, имеющая платформу с корпусом и стрелу, на которой смонтирован ленточный конвейер.
19. Какие бестранспортные системы разработки месторождений используются при недостаточных рабочих параметрах вскрышного экскаватора?
20. Система разработки, при которой вскрышные и добычные работы выполняются поочередно одним драглайном.
21. Система разработки, характеризующаяся перемещением вскрышных пород экскаваторами или отвалообразователями во внутренние отвалы.
22. Система разработки, характеризующаяся перевозкой вскрышных пород в отвалы средствами колесного транспорта.
23. Система разработки, при которой породы частично переваливаются во внутренние отвалы и частично вывозятся во внешние отвалы.
24. Технологическая схема, при которой горная масса из забоев доставляется автотранспортом к перегрузочным пунктам, а затем перемещается конвейером.
25. Какая отработка карьерного поля может применяться при отсутствии площадей для складирования пустых пород во внешние отвалы?
26. Основные элементы систем разработки.
27. Основные параметры систем разработки.
28. Показатель интенсивности разработки, зависящий от ширины заходки и вида применяемого оборудования.
29. Бермы, которые служат для задержания осыпающихся с верхних уступов кусков породы, а также для повышения устойчивости прибортового массива.
30. Чем определяется длина фронта работ карьера при системе разработки поперечными заходками?

## 6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

### Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Система разработки, сочетающая в себе признаки транспортной и бестранспортной систем разработки	1. Сплошная 2. Транспортно-бестранспортная 3. Комбинированная 4. Циклично-поточная
2.	Что служит забоем при скреперных работах?	1. Торец разрабатываемого уступа 2. Фронт горных работ разрабатываемого уступа 3. Формируемая въездная траншея 4. Горизонтальная поверхность разрабатываемого горизонта
3.	На каких карьерах обычно применяется специальная система разработки с использованием кабель-крана?	1. Разработка пологих угольных пластов 2. Блочного камня 3. Прииски 4. Освоение кимберлитовых трубок малого диаметра
4.	Бермы, на которых располагаются транспортные коммуникации	1. Магистральные 2. Транспортные 3. Путевые 4. Дорожные

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
5.	Горизонтальное расстояние от оси вращения экскаватора до режущей кромки ковша при черпании	1. Радиус черпания на уровне стояния 2. Максимальная высота черпания 3. Длина черпания 4. Радиус черпания
6.	Циклично-поточная технология включает	1. Роторный экскаватор с конвейерным транспортом 2. Мехлопата с автомобильным транспортом 3. Роторный экскаватор с ж/д транспортом 4. Мехлопата с конвейерным транспортом
7.	Наиболее распространенный способ отвалообразования при железнодорожном транспорте	1. Мехлопатами 2. Плужный 3. Абзетцерный 4. Бульдозерный
8.	Отвал, располагаемый в выработанном пространстве карьера	1. Стационарный 2. Отработанный 3. Карьерный 4. Внутренний
9.	Внешние отвалы создаются, как правило, при разработке	1. Угольных месторождений 2. Наклонных и крутых месторождений 3. Месторождений песка 4. Пластовых месторождений
10.	В основу классификации систем открытой разработки месторождений Н.В. Мельникова положен	1. Направление подвигания забоев и конфигурация фронта работ 2. Способ производства и механизации вскрышных работ 3. Способ вскрытия карьерного поля 4. Способ перемещения полезного ископаемого
11.	Существенным недостатком системы разработки продольными заходками является	1. Значительные сроки подготовки горизонтов 2. Трудность организации карьерного транспорта 3. Малая пропускная способность карьерных выработок 4. Сложность вскрытия карьерного поля
12.	Максимальный радиус разгрузки для экскаватора ЭШ-10.70	1. 55 м 2. 66,5 м 3. 75,5 м 4. 83 м
13.	Основными параметрами систем разработки являются	1. Производительность экскаватора 2. Высота уступа 3. Срок службы карьера 4. Расстояние до фабрики
14.	Система разработки, характеризующаяся перемещением вскрышных пород экскаваторами или отвалообразователями во внутренние отвалы	1. Бестранспортная 2. Отвальная 3. Прямоточная 4. Перевалочная
15.	Наличие только горизонтального развития рабочей зоны является характерной особенностью этих	1. Горизонтальных односторонних 2. Углубочных однобортовых 3. Плоских

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	систем разработки	4. Без углубки карьера
16.	Показатель интенсивности разработки, зависящий от ширины заходки и вида применяемого оборудования	1. Скорость перемещения вскрыши 2. Скорость подвигания забоя 3. Техническая скорость транспорта 4. Длина фронта работ
17.	Система разработки, эффективная при округлой и близкой к треугольной конфигурации карьерного поля, позволяющей удобно расположить постоянный поворотный пункт	1. Диагональная 2. Диаметральная 3. Веерная 4. Треугольная
18.	Если залежь полезного ископаемого имеет в плане круглую форму, а мощность вскрышных пород максимальна в ее середине, то эффективно применять	1. Кольцевую периферийную систему разработки 2. Кольцевую центральную систему разработки 3. Шаровую систему разработки 4. Круговую систему разработки
19.	Системы разработки, используемые для увеличения производственной мощности горнодобывающего предприятия	1. Дополнительные 2. Мощные 3. Увеличенные 4. Двухбортные
20.	Системы разработки, характеризующиеся переменным положением и размерами рабочей зоны	1. Переменные 2. Углубочные 3. Динамические 4. Плавающие

### **Вариант 2**

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Применением какого оборудования характеризуются специальные системы разработки по классификации Н.В. Мельникова?	1. Гидромеханизации 2. Драглайнов 3. Вскрышных механических лопат 4. Комбинированного транспорта
2.	Какое оборудование используют для разработки грунта в забое методами гидромеханизации?	1. Скрепер 2. Гидравлический экскаватор 3. Гидромонитор 4. Гидромолот
3.	Технология ведения выемочно-погрузочных работ при использовании фрезерных комбайнов с центральным барабаном	1. Кольцевая центральная 2. Тонко-слоевая 3. Бестранспортная 4. Продольная
4.	Бермы, которые служат для задержания осыпающихся с верхних уступов кусков породы, а также для повышения устойчивости прибортового массива	1. Безопасности 2. Устойчивости 3. Предохранительные 4. Стабилизирующие
5.	Вертикальное расстояние от горизонта установки экскаватора до нижней кромки открытого днища ковша	1. Высота черпания 2. Высота разгрузки 3. Глубина черпания 4. Радиус разгрузки

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
6.	Способ развития отвальных работ	1. Параллельный 2. Веерный 3. Прямолинейный 4. Все вышеперечисленные
7.	Способ заполнения отвала, при котором транспортные средства разгружаются по фронту работ прямо под откос (при устойчивых отвалах) или на некотором расстоянии от откоса	1. Периферийный 2. Площадной 3. Бровочный 4. Фронтальный
8.	Отвал, располагаемый за конечным контуром карьера	1. Периферийный 2. Отработанный 3. Бортовой 4. Внешний
9.	Вскрышные горные породы перемещаются из забоя и укладываются во внутренний отвал драглайнами полосой, равной	1. Радиусу разгрузки драглайна 2. Высоте уступа 3. Ширине заходки 4. Половине длины экскаваторного блока
10.	В основу определения термина «система разработки», предложенного А.И. Арсентьевым, положен	1. Порядок формирования рабочей зоны карьера 2. Способ производства и механизации вскрышных работ 3. Порядок углубки карьера 4. Способ перемещения полезного ископаемого
11.	При разработке месторождений продольными заходками для подготовки горизонтов проходят разрезные траншеи	1. На полную длину карьерного поля 2. По диагонали карьерного поля 3. По периметру карьерного поля 4. В крест простиранию залежи
12.	Наиболее часто система разработки поперечными заходками применяется при использовании	1. Автомобильного транспорта 2. Железнодорожного транспорта 3. Гравитационной доставки 4. Конвейерного транспорта
13.	Скорость понижения горных работ прямо пропорциональна	1. Высоте уступа 2. Длине фронта работ на уступе 3. Длине экскаваторного блока 4. Производительности экскаватора
14.	Максимальная высота разгрузки для экскаватора ЭШ-10.70	1. 27,5 м 2. 12,5 м 3. 29 м 4. 42,5 м
15.	Максимальная высота черпания для экскаватора ЭЖГ-5А	1. 13,6 м 2. 8,5 м 3. 10,3 м 4. 15,9 м
16.	Системы разработки с перевалкой вскрышных пород во внутренние отвалы применяют при разработке	1. Скальных вскрышных пород 2. Горизонтальных и пологих залежей 3. Обводненных месторождений 4. Нагорных месторождений
17.	При недостаточных рабочих	1. С внешним отвалообразованием

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	параметрах вскрышного экскаватора используются бестранспортные системы разработки месторождений	2. С кратной перевалкой вскрыши 3. С комплексной переработкой вскрыши 4. С частичным недобором вскрыши
18.	Система разработки, при которой вскрышные и добычные работы выполняются поочередно одним драглайном	1. Перегрузательная 2. Драглайновая 3. Экскаватор-карьер 4. Комбинированная
19.	Основными показателями систем разработки являются	1. Грузоподъемность транспорта 2. Высота уступа 3. Число рабочих уступов 4. Скорость углубки карьера
20.	Система разработки, характеризующаяся перевозкой вскрышных пород в отвалы средствами колесного транспорта	1. Автомобильная 2. Транспортная 3. Мобильная 4. Периферийная

### Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Как классифицируются системы разработки по порядку формирования рабочей зоны карьера?	1. Транспортные и бестранспортные 2. С углубкой и без углубки 3. Сплошные и веерные 4. Продольные и кольцевые
2.	Какие системы разработки предпочтительны при вытянутых залежах, имеющих в плане форму, близкую к прямоугольнику?	1. Сплошные и кольцевые 2. Транспортные 3. Продольные и поперечные 4. Циклично-поточные
3.	Раздельное извлечение из недр каждой разновидности полезных ископаемых	1. Селективная выемка 2. Комплексная выемка 3. Добыча с сортировкой 4. Сортная добыча
4.	Параметр, определяющий ширину экскаваторной заходки	1. Максимальный радиус черпания экскаватора 2. Максимальный радиус черпания и разгрузки экскаватора 3. Радиус черпания на уровне стояния экскаватора 4. Максимальная высота черпания экскаватора
5.	При однорядном и двухрядном взрывании высота уступа в крепких породах не должна превышать	1. Длину скважины 2. Высоту разгрузки экскаватора 3. Максимальную высоту черпания экскаватора 4. 1,5 максимальную высоту черпания экскаватора
6.	Наиболее распространенный способ отвалообразования при автомобильном транспорте	1. Экскаваторный 2. Плужный 3. Абзетцерный 4. Бульдозерный
7.	Способ заполнения отвала, при	1. Периферийный

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	в котором транспортные средства разгружаются по всей площади отвала	2. Площадной 3. Отвал-площадка 4. Фронтальный
8.	При внутреннем отвалообразовании пустых пород по бестранспортной схеме в качестве выемочной и отвалообразующей машины используется	1. Фрезерный комбайн 2. Гидравлический экскаватор 3. Драглайн 4. Погрузчик
9.	Отвалообразование с помощью консольного отвалообразователя в выработанное пространство производится полосами шириной, равной	1. Ширине заходки экскаватора 2. Ширине заходки отвалообразователя 3. 50 м 4. Длине консоли отвалообразователя
10.	Системы разработки месторождений открытым способом классифицируются на	1. Вскрышные и добычные 2. Горизонтальные и вертикальные 3. С углубкой и без углубки 4. Углубочные и круговые
11.	Наиболее часто система разработки продольными заходками применяется при использовании	1. Автомобильного транспорта 2. Железнодорожного транспорта 3. Гравитационной доставки 4. Скреперного транспортирования
12.	Скорость подвигания экскаваторного забоя определяется	1. Длиной экскаваторного блока и производительностью экскаватора 2. Производительностью экскаватора, длиной экскаваторного блока и шириной экскаваторной заходки 3. Производительностью экскаватора, высотой уступа и шириной заходки 4. Производительностью экскаватора, высотой уступа и длиной экскаваторного блока
13.	Скорость подвигания фронта работ в карьере определяется	1. Производительностью экскаватора и длиной экскаваторного блока 2. Производительностью экскаватора, высотой уступа и длиной фронта работ 3. Производительностью экскаватора, длиной экскаваторного блока и длиной фронта работ 4. Производительностью экскаватора, минимальной длиной фронта работ
14.	Радиус черпания на уровне стояния для экскаватора ЭКГ-5А	1. 12м 2. 15,5 м 3. 7,65 м 4. 9,04 м
15.	Система разработки, при которой породы частично переваливаются во внутренние отвалы и частично вывозятся во внешние отвалы	1. Комбинированная 2. Комплексная 3. Комбинационная 4. Сложная
16.	Технологическая схема, при которой горная масса из забоев доставляется автотранспортом к перегрузочным пунктам, а затем перемещается конвейером	1. Комбинированная 2. Автомобильно-конвейерная 3. Циклично-поточная 4. Сложная

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
17.	Технология ведения выемочно-погрузочных работ при использовании фрезерных комбайнов с центральным барабаном	1. Валовая 2. Накопительная 3. Циклично-поточная 4. Тонко-слоевая
18.	Основными элементами систем разработки являются	1. Экскаваторы 2. Транспорт 3. Отвалы 4. Фабрика
19.	Наличие двух основных направлений развития рабочей зоны карьера является характерной особенностью этих систем разработки	1. Бестранспортных 2. Сплошных двухбортовых 3. С углубкой карьера 4. Двухсторонних сплошных
20.	Системы разработки, характерные при освоении кимберлитовых трубок	1. Врубовые 2. Кольцевые 3. Трубчатые 4. Без углубки карьера

### 6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### 6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамена)

*Примерная шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий экзамена:*

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

**Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:**

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

**6.3.4. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсового проекта**

Студент выполняет курсовой проект в соответствии с графиком, принятым на заседании кафедры. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного кафедрой графика.

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не выполнил курсовой проект в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы	Студент выполнил курсовой проект с существенными ошибками. При защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки	Студент выполнил курсовой проект с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсового проекта демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины	Студент выполнил курсовой проект полностью в соответствии с заданием. При защите курсового проекта демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**7.1. Рекомендуемая литература**

**7.1.1. Основная литература**

1. Вокин В.Н. Открытая геотехнология: практикум [Электронный ресурс] / В.Н. Вокин, Е.В. Кирюшина, М.Ю. Кадеров // Красноярск: СФУ, 2018. - 132 с. Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=342140>.

2. Демченко, И.И. Горные машины карьеров / Демченко И.И., Плотников И.С. - Красноярск: СФУ, 2015. - 252 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/550516>.

3. Карьеры на месторождениях нерудных полезных ископаемых в России из космоса. Горные работы и экология нарушенных земель: монография / И.В. Зеньков, А.А. Лукьянова, Ю.П. Юронен и др. – Красноярск: СФУ, 2020. – 652 с. Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=381967>.

4. Бахаева, С. П. Планирование горных работ на разрезах : учебное пособие / С. П. Бахаева, Е. В. Ананенко. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. — 161 с. — ISBN 978-5-00137-143-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/145116>.

**7.1.2. Дополнительная литература**

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

2. Иванов В.В. Открытые горные работы: учеб. пособие / В.В.Иванов, А.А.Сидоренко, С.А.Сидоренко. - Пятигорск: ПФ СКФУ, 2019. - 120 с.



3. Мельников Н.В. Краткий справочник по открытым горным работам, 2-е изд., доп., М.: Недра, 1968. – 308 с.
4. Ржевский В.В. Открытые горные работы. Часть 2. Технология и комплексная механизация // М: Недра, 1985. – 549 с.
5. Шпанский О.В. Технология и комплексная механизация добычи нерудного сырья для производства строительных материалов / О.В. Шпанский, Ю.Д. Буянов. М.: Недра, 1996. – 462 с.

### **7.1.3. Учебно-методическое обеспечение**

1. Системы разработки месторождений: Методические указания к практическим занятиям / Горный университет. Сост.: В.В. Иванов. СПб, 2018. 22 с. — Режим доступа: [http://ior.spmi.ru/system/files/pr/pr\\_1540756514.pdf](http://ior.spmi.ru/system/files/pr/pr_1540756514.pdf)
2. Системы разработки месторождений: Методические указания по курсовому проектированию / Горный университет. Сост.: В.В. Иванов. СПб, 2018. 40 с. — Режим доступа: [http://ior.spmi.ru/system/files/kr/kr\\_1540756514.pdf](http://ior.spmi.ru/system/files/kr/kr_1540756514.pdf)
3. Системы разработки месторождений: Методические указания к самостоятельной работе / Горный университет. Сост.: В.В. Иванов. СПб, 2018. 16 с. — Режим доступа: [http://ior.spmi.ru/system/files/srs/srs\\_1540756514.pdf](http://ior.spmi.ru/system/files/srs/srs_1540756514.pdf)

## **7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>.
2. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК"- <http://www.geoinform.ru/>
3. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>
4. КонсультантПлюс: справочно-поисковая система [Электронный ресурс]. - [www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/).
5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
6. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>.
9. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.
10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] [www.garant.ru/](http://www.garant.ru/).
11. Термические константы веществ. Электронная база данных, <http://www.chem.msu.su/cgibin/tkv.pl>
12. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань» <https://e.lanbook.com/books>
13. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://elibrary.rsl.ru/>
14. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
15. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru).
16. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукоонт»». <http://rucont.ru/>
17. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:**

#### **Аудитории для проведения лекционных занятий.**

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Мебель: столы – 24 шт., стулья -36 шт.

Оборудование: доска для письма маркером – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт.

#### **Аудитории для проведения практических занятий.**

Специализированные аудитории, используемые при проведении практических занятий оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Специализированный компьютерный класс для проведения практических занятий, оснащенный комплектом мультимедийной аудитории.

Мебель: столы – 18 шт., стулья -36 шт.

Оборудование: АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт., доска для письма маркером – 1 шт., системный блок с монитором – 18 шт.

#### **8.2. Помещения для самостоятельной работы :**

Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 16 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт.

Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

#### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:**

Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

#### **8.4. Лицензионное программное обеспечение:**

1. Microsoft Windows 8 Professional (договор бессрочный ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»).

2. Microsoft Office 2007 Standard (договор бессрочный Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007).