

**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**  
***ТЕХНОЛОГИИ ДОБЫЧНЫХ РАБОТ НА КАРЬЕРАХ***

<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>	профессор Фомин С.И.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Технологии добычных работ на карьерах»** 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 \_\_\_\_\_ профессор С.И. Фомин

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры** разработки месторождений полезных ископаемых от 03.02.2022 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой Разработки  
месторождений полезных  
ископаемых \_\_\_\_\_ докт.техн.наук., В.П. Зубов  
профессор

**Рабочая программа согласована:**

Начальник управления учебно-  
методического обеспечения \_\_\_\_\_ к.т.н. Иванова П.В.  
образовательного процесса

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Технологии добычных работ на карьерах» — приобретение студентами знаний о карьерных грузопотоках, условиях их формирования, комплексах горного и транспортного оборудования, технологических схемах комплексов оборудования, технологических циклах процессов и горных работ.

Основными задачами дисциплины «Технологии добычных работ на карьерах» являются:

- изучение видов и характеристик карьерных грузопотоков, условиях формирования вскрышных и добычных грузопотоков, технологические процессы формирования грузопотоков, комплексы горного и транспортного оборудования, технологические схемы комплексов оборудования, технологические циклы процессов и горных работ;
- умение осуществлять обоснованный выбор способа вскрытия и системы разработки;
- овладение методами нормирования запасов полезных ископаемых по степени готовности к выемке;
- изучение методов определения основных параметров и показателей систем открытой разработки месторождений.
- развитие мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области технологии добычных работ на карьерах.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Технологии добычных работ на карьерах» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.04 Горное дело», и изучается в 8 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Технологии добычных работ на карьерах», являются: «Горно-геологические геоинформационные системы», «Инженерная и компьютерная графика», «Основы проектирования горных предприятий», «Процессы открытых горных работ», «Проведение выработок в карьере», «Вскрытие карьерных полей», «Системы открытой разработки месторождений».

Дисциплина является *предшествующей* для освоения учебных дисциплин «Безвзрывные технологии разработки скальных горных пород», «Системы автоматизированного проектирования открытых горных работ», «Организация строительства и ликвидации карьеров», «Проектирование карьеров», «Технологии разработки россыпных месторождений», «Технологии разработки месторождений блочного камня», «Устойчивость бортов карьеров и отработка прикарьерных запасов» / «Открытые горные работы при строительстве», «Управление качеством руд и угля» / «Управление качеством продукции карьеров строительных материалов».

Особенностью дисциплины является обеспечение подготовки современных специалистов для горного производства посредством изучения технологий добычных работ при открытой разработке месторождений.

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

Процесс изучения дисциплины «Технологии добычных работ на карьерах» направлен на формирование следующих компетенций:

<b>Формируемые компетенции</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>	
Способен проектировать технологические процессы и технологические схемы производства открытых горных работ	ПКС-5	ПКС-5.1. Знает: типизацию технологических схем, проектное обоснование способа подготовки горных пород к выемке; порядок выбора типа карьерного оборудования и способа отвалообразования ПКС-5.2. Умеет проектировать: технологические процессы открытых горных работ, технологические схемы производства открытых горных работ; комбинированную разработку месторождений, отвалообразование ПКС-5.3. Владеет навыками расчета параметров и показателей технологических процессов открытых горных работ
Способен осуществлять планирование и управление горными работами с использованием специализированного программного обеспечения, информационных систем и цифровых технологий	ПКС-10	ПКС-10.3. Владеет навыками контроля и управления технологическими процессами открытой разработки месторождений полезных ископаемых
Способен проектировать природоохранную деятельность при открытых горных и взрывных работах	ПКС-7	ПКС-7.1. Знает типы негативных технических выбросов при ведении открытых горных и взрывных работ 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 ПКС-7.3. Владеет навыками проектирования рекультивации земель, нарушенных открытыми горными работами
Способен организовывать и руководить обеспечением ведения горных работ при открытой разработке месторождений полезных ископаемых	ПКС-8	ПКС-8.1 Знает порядок технического руководства открытыми горными и взрывными работами, а также работами по обеспечению функционирования оборудования и технических систем горного производства 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 ПКС-8.3. Владеет навыками подготовки наряд-заданий, распределения технологического оборудования для выполнения производственных планов горных работ, составления отчетов по показателям выполненных работ

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 ак. час.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		8
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>64</b>	<b>64</b>
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>44</b>	<b>44</b>
Подготовка к лекциям	10	10
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	10	10
Аналитический информационный поиск	12	12
Работа в библиотеке	6	6
Подготовка к зачету / дифф. зачету	6	6
<b>Промежуточная аттестация – дифф. зачет (ДЗ)</b>	<b>ДЗ</b>	<b>ДЗ</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>		
<b>ак. час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</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
Раздел 1 «Введение»	14	4	4	6
Раздел 2 «Подготовка горных пород к выемке»	16	4	4	8
Раздел 3 «Экскавация»	20	6	6	8
Раздел 4 «Транспортирование карьерных грузов»	20	6	6	8
Раздел 5 «Отвалообразование и складирование»	20	6	6	8
Раздел 6 «Рекультивация карьеров и отвалов»	18	6	6	6
<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>44</b>

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Введение.	Терминология. Содержание и задачи дисциплины. Взаимосвязь с другими дисциплинами. Элементы, параметры и показатели карьера. Сведения о геологических условиях разработки. Закономерности формирования рабочей зоны карьера	4
2	Подготовка горных пород к выемке.	Технологическая характеристика горных пород и массивов; подготовка пород к выемке: оттаивание, механическое разрушение, взрывание; технологические основы буровых работ, виды бурения, буровые станки и буровой инструмент, техническая скорость бурения и производительность станков; технологические основы взрывных работ, определение удельного расхода ВВ. Параметры взрывных скважин и конструкция зарядов, инициирование и порядок взрывания скважин, расчет паспорта БВР; оценка результатов взрыва, регулирование степени дробления, расчет параметров развала, механизация зарядания скважин	4
3	Экскавация.	Выемка и погрузка горных пород, разрушение резанием, сколом, черпание несвязных пород, технологическая оценка экскаваторов цикличного и непрерывного действия: типы, марки, забой машин. Расчет производительности, области применения; паспорт забоя экскаватора; выемочно-транспортирующие машины, области применения, расчет производительности экскавационного оборудования	6
4	Транспортирование карьерных грузов.	Карьерные грузы и средства их перемещения, технологическая оценка видов карьерного транспорта; железнодорожный транспорт: характеристики подвижного состава и пути, расчет массы поезда, организация движения, раздельные пункты и станции, схемы путевого развития на уступе, пропускная и провозная способность перегонов и раздельных пунктов, расчет технической производительности; путевые работы, их состав и механизация. Автомобильный транспорт: характеристика самосвалов и карьерных дорог, расчет скорости движения и производительности автосамосвалов, организация движения, пропускная и провозная способность дорог, строительство и эксплуатация карьерных дорог. Перемещение пород конвейерами: технологическая характеристика и параметры конвейеров, схемы конвейерных линий, техническая производительность конвейеров, перемещение конвейера в карьере и на отвале. Комбинированный транспорт; способы и механизация перегрузки пород; специальные виды транспорта: рудоспуски, рудоскаты, скиповые подъемники	6
5	Отвалообразование и складирование.	Типы отвалов, способы отвалообразования и складирования горных пород; механизация укладки пород, бульдозерное отвалообразование; экскаваторное отвалообразование; плужное отвалообразование. Расчет необходимого количества и производительности отвального оборудования. Буферно-усреднительные склады	6
6	Рекультивация карьеров и отвалов.	Основные способы рекультивации. Горнотехническая рекультивация. Оборудование для рекультивации. Обоснование выбора вида рекультивации. Требования Федеральных норм к безопасности открытых горных работ	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
<b>Итого:</b>			<b>32</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Определение свойств обрабатываемых горных пород. Оценка трудности разработки горных пород	4
2	Раздел 2	Обоснования способа подготовки пород к выемке и вида применяемого оборудования. Расчет основных параметров буровзрывных работ	4
3	Раздел 3	Выбор вида и модели экскавационного оборудования. Расчёт необходимого количества экскаваторов в карьере	6
4	Раздел 4	Выбор вида карьерного транспорта и модели оборудования. Расчёт необходимого количества транспортных средств карьера	6
5	Раздел 5	Выбор способа отвалообразования и модели оборудования. Расчёт необходимого количества отвального оборудования	6
6	Раздел 6	Выбор направления рекультивации. Определение параметров горнотехнического этапа рекультивации	6
<b>Итого:</b>			<b>32</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены

### 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 *дифф. зачета*) 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.

## **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 «Введение»**

1. Классификации горных пород.
2. Основные физические характеристики грунтов.
3. Механические свойства грунтов.
4. Элементы, параметры и показатели карьера.
5. Сведения о геологических условиях разработки.
6. Закономерности формирования рабочей зоны карьера.

#### **Раздел 2 «Подготовка горных пород к выемке»**

1. Технологическая характеристика горных пород и массивов; подготовка пород к выемке
2. Оттаивание, механическое разрушение.
3. Технологические основы буровых работ, виды бурения, буровые станки и буровой инструмент, техническая скорость бурения и производительность станков.
4. Взрывание, технологические основы взрывных работ, определение удельного расхода ВВ.
5. Параметры взрывных скважин и конструкция зарядов, инициирование и порядок взрывания скважин.
6. Расчет паспорта БВР, оценка результатов взрыва
7. Регулирование степени дробления, расчет параметров развала, механизация заряжения скважин

#### **Раздел 3 «Экскавация»**

1. Выемка и погрузка горных пород, разрушение резанием, сколом, черпание несвязных горных пород.
2. Технологическая оценка экскаваторов цикличного и непрерывного действия: типы, марки, забой машин.
3. Расчет производительности, области применения экскаваторов и погрузчиков.
4. Паспорт забоя экскаватора; выемочно-транспортирующие машины, области применения.
5. Расчет производительности экскавационного оборудования

#### **Раздел 4 «Транспортирование карьерных грузов»**

1. Карьерные грузы и средства их перемещения.
2. Технологическая оценка видов карьерного транспорта.
3. Железнодорожный транспорт: характеристики подвижного состава и пути, расчет массы поезда, организация движения, отдельные пункты и станции, схемы путевого развития на уступе, пропускная и провозная способность перегонов и отдельных пунктов, расчет технической производительности; путевые работы, их состав и механизация.
4. Автомобильный транспорт: характеристика самосвалов и карьерных дорог, расчет скорости движения и производительности автосамосвалов, организация движения, пропускная и провозная способность дорог, строительство и эксплуатация карьерных дорог.
5. Перемещение пород конвейерами: технологическая характеристика и параметры конвейеров, схемы конвейерных линий, техническая производительность конвейеров, перемещение конвейера в карьере и на отвале.
6. Комбинированный транспорт; способы и механизация перегрузки пород: склады, грохоты, дробилки, бункеры; специальные виды транспорта: рудоспуски, рудоскаты, скиповые подъемники

#### **Раздел 5 «Отвалообразование и складирование»**

1. Типы отвалов, способы отвалообразования и складирования горных пород
2. Механизация укладки пород, бульдозерное отвалообразование.
3. Экскаваторное отвалообразование.



4. Плужное отвалообразование.
5. Расчет необходимого количества и производительности отвального оборудования.
6. Складирование полезных ископаемых. Буферно-усреднительные склады

#### **Раздел 6 «Рекультивация карьеров и отвалов»**

1. Основные способы рекультивации.
2. Горнотехническая рекультивация карьеров и отвалов.
3. Оборудование для рекультивации.
4. Обоснование выбора направления рекультивации.
5. Требования Федеральных норм к безопасности открытых горных работ

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

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

1. Что понимается под отвалообразованием?
2. Перечислите способы развития отвальных работ.
3. Наиболее распространенный способ отвалообразования при автомобильном транспорте.
4. Что понимается под горнотехнической рекультивацией?
5. Как называется часть почвы, используемая для рекультивации нарушенных земель или улучшения малопродуктивных угодий?
6. Как осуществляется удаление буровой мелочи из забоя скважины, буримой станком СБШ?
7. Наиболее распространенный вид бурения взрывных скважин.
8. Что такое карьерный (фрезерный) комбайн?
9. Основной параметр карьерных автосамосвалов.
10. Что понимается под производственной мощностью карьера?
11. Основной показатель работы горного предприятия.
12. Что понимается под производительность карьера по вскрыше?
13. Как определяется скорость движения фронта работ и забоя?
14. Что такое производственная мощность карьера?
15. Каковы нормальные сроки эксплуатации карьера при различной годовой производительности по полезным ископаемым?
16. Что такое комбинированная разработка месторождения?
17. Особенности одновременной разработки месторождений открытым и подземным способом.
18. Область применения фрезерных комбайнов.
19. Что понимается под интенсивными горными работами?
20. Каковы предельные углы откосов нерабочих бортов карьера?
21. Что понимается под граничным коэффициентом вскрыши?
22. Как определяется контурный коэффициент вскрыши?
23. Как определяется текущий коэффициент вскрыши?
24. Как определяется средний коэффициент вскрыши?
25. Что понимается под техногенным месторождением?
26. Что такое малоотходная разработка месторождений?
27. Особенности формирования буферно-усреднительных складов руды.
28. Основные технологические процессы подводной добычи твердых полезных ископаемых.
29. Какие полезные ископаемые наиболее распространены в шельфовой зоне?
30. Какие факторы влияют на качество минерального сырья?

##### **6.2.2. Примерные тестовые задания к дифференцированному зачету**

###### **Вариант 1**

<b>№ п/п</b>	<b>Вопрос</b>	<b>Варианты ответа</b>
1.	Скопление минерального вещества в недрах, пригодное для промышленного использования	1. Залежи 2. Карьер 3. Новообразование

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		4. Месторождение
2.	Участок земной поверхности, занимаемый горным предприятием	1. Карьер 2. Недра 3. Земельный отвод 4. Горный отвод
3.	Участок земной поверхности, включающий в себя разрабатываемые месторождения и окружающие его породы, которые предоставлены горному предприятию для производства работ, связанных с разработкой месторождений	1. Карьерное поле 2. Горный участок 3. Земельный отвод 4. Горный отвод
4.	Месторождение или его часть, которая разрабатывается одним карьером	1. Карьерное поле 2. Горный участок 3. Земельный отвод 4. Горный отвод
5.	Работы по осуществлению выемки полезных ископаемых в карьере	1. Проходческие 2. Выемочно-погрузочные 3. Добычные 4. Полезные
6.	Удаление пустых пород, покрывающих и вмещающих полезное ископаемое	1. Отвалообразование 2. Горные работы 3. Подготовительные работы 4. Вскрышные работы
7.	Для обеспечения безопасных условий разработки месторождения, вскрышные работы	1. Проводятся после добычных 2. Проводятся на одном уровне с добычными 3. Опережают добычные 4. Проводятся независимо от добычных
8.	Часть толщи горных пород в виде ступени, подготовленная для разработки самостоятельными выемочными и транспортными средствами	1. Этаж 2. Забой 3. Заходка 4. Уступ
9.	Высота слоя, отрабатываемого с одного транспортного горизонта	1. Высота горизонта 2. Высота забоя 3. Высота уступа 4. Высота заходки
10.	Наклонная боковая поверхность, ограничивающая уступ со стороны выработанного пространства	1. Откос 2. Уклон 3. Бровка 4. Берма
11.	Площадка нижнего уступа карьера	1. Горизонт 2. Дно карьера 3. Подошва уступа 4. Берма
12.	Боковая поверхность карьера, образованная уступами	1. Горизонт 2. Борт 3. Откос 4. Отвал
13.	Площадка, на которой расположено оборудование, предназначенное для открытой разработки	1. Забой 2. Рабочая площадка 3. Промышленная площадка 4. Горизонт
14.	Расстояние по вертикали между подошвой карьера и средней отметкой дневной поверхности в пределах верхнего контура карьера	1. Глубина карьера 2. Высота карьера 3. Предельный контур 4. Уровень карьера

<b>№ п/п</b>	<b>Вопрос</b>	<b>Варианты ответа</b>
15.	Участок заходки, непосредственно разрабатываемый выемочной машиной	1. Забой 2. Торец 3. Фронт работ 4. Откос
16.	Совокупность производственных процессов по отделению скальных горных пород от массива с помощью взрыва	1. Взрывные работы 2. Подготовительные работы 3. Промышленное взрывание 4. Буровзрывные работы
17.	Взаиморасположение горных и транспортных машин, а также транспортных коммуникаций и дополнительных устройств при различных способах добычи п.и.	1. Транспортная цепочка 2. Добычное оборудование 3. Технический парк 4. Технологическая схема
18.	Отвал, располагаемый в выработанном пространстве карьера	1. Стационарный 2. Отработанный 3. Карьерный 4. Внутренний
19.	Максимальный возможный объем добычи полезного ископаемого в карьере за определенный период времени	1. Производительность карьера 2. Производительность экскаватора 3. Производственная мощность 4. Основные фонды предприятия
20.	Потери качества полезного ископаемого в процессе добычи	1. Добычные потери 2. Неликвидные потери 3. Примешивание 4. Разубоживание

## **Вариант 2**

<b>№ п/п</b>	<b>Вопрос</b>	<b>Варианты ответа</b>
1.	Часть слоя горных пород на высоту рабочего уступа или подступа, выемка которой в целике или в разрыхленном состоянии производится за один проход выемочно-погрузочной машины	1. Забой 2. Заходка 3. Фронт работ 4. Добычная лента
2.	Насыпь горных пород, перемещенных из карьера в процессе вскрытия рудного тела или залежей полезных ископаемых	1. Уступ 2. Склад 3. Навал 4. Отвал
3.	Пустая порода, покрывающая залежи полезного ископаемого и вынимаемая при его добыче открытым способом	1. Пески 2. Отвал 3. Вскрыша 4. Боковая порода
4.	Основным преимуществом открытого способа разработки в сравнении с подземным является	1. Высокая безопасность труда 2. Высокая производительность труда 3. Меньше потери полезного ископаемого 4. Все вышеперечисленное
5.	Основным недостатком открытого способа разработки в сравнении с подземным является	1. Отчуждение значительных земельных площадей 2. Высокая себестоимость добычи 3. Длительные сроки строительства карьера 4. Все вышеперечисленное
6.	Средний коэффициент вскрыши - это отношение	1. Объемов полезного ископаемого к объемам вскрыши в контуре карьера 2. Объемов вскрыши к объемам полезного ископаемого в контуре карьера 3. Объемов вскрыши в среднем слое пород к полезному ископаемому в этом слое

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		4. Объемов вскрыши за определенный период работы карьера к добываемым в этот срок запасам полезного ископаемого
7.	Отношение объема вскрыши за промежуток времени к объему п.и., вынимаемого за этот же промежуток времени	1. Коэффициент добычи 2. Текущий коэффициент вскрыши 3. Промежуточный коэффициент вскрыши 4. Удельный коэффициент добычи
8.	Максимально допустимый коэффициент вскрыши, по условию рентабельности открытой разработки	1. Предельный 2. Экономический 3. Эксплуатационный 4. Граничный
9.	Разрезная траншея	1. Горная выработка, разделяющая карьерное поле на две части 2. Горизонтальная горная выработка переменного трапецеидального сечения для вскрытия новых горизонтов 3. Горизонтальная горная выработка постоянного трапецеидального сечения, создающая фронт горных работ на вновь вскрытом горизонте 4. Горная выработка, разделяющая вскрышные и добычные работы в карьере
10.	Запасы, которые удовлетворяют промышленным кондициям, и разработка которых в данный момент времени при данном уровне развития техники и технологии экономически целесообразна	1. Геологические 2. Балансовые 3. Промышленные 4. Кондиционные
11.	Открытая горная выработка, пройденная по откосу уступа или косогора и предназначенная для перемещения руды под действием собственного веса	1. Спуск 2. Рудоспуск 3. Траншея 4. Рудоскат
12.	Величина характерного подъема въездной траншеи при автомобильном транспорте	1. 60-80% 2. 10-20% 3. 200-250% 4. 15°
13.	При открытой разработке месторождений полезных ископаемых на косогоре используют проходку траншей	1. Взрывом на сброс 2. Взрывом на выброс 3. Массовым взрывом 4. Общей детонацией
14.	Работы периода основного строительства карьера, связанные с сооружением разрезных и капитальных траншей	1. Строительно-подготовительные 2. Вскрышные 3. Горно-капитальные 4. Траншейные
15.	Способ добычи твердого полезного ископаемого на такую толщину пласта, жилы и т.п., которую обеспечивают параметры выемочно-погрузочного оборудования	1. Эскавация 2. Добычные работы 3. Предельная выемка 4. Валовая выемка
16.	В зависимости от физико-механических свойств разрабатываемого массива, подготовка горных пород к выемке может включать в себя:	1. Осушение месторождения 2. Изменение агрегатного состояния массива 3. Обеспечение устойчивости откосов уступов 4. Все вышеперечисленное
17.	Кусок породы горной массы,	1. Крупный кусок

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	превышающий параметры рабочих органов горного оборудования	2. Негабарит 3. Штыб 4. Предельный кусок
18.	Основным параметром карьерных автосамосвалов является	1. Скорость движения 2. Расход топлива 3. Дорожный просвет 4. Грузоподъемность
19.	Неизвлекаемая часть подсчитанных запасов полезного ископаемого при добыче, обогащении и переделе минерального сырья	1. Потери 2. Вскрыша 3. Забалансовые запасы 4. Разубоживание
20.	Производство, рационально использующее все виды природных ресурсов, благодаря чему достигается экологическое равновесие окружающей среды в районах размещения карьеров	1. Санитарное 2. Экологически чистое 3. Безотходное 4. Малоотходное

### Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Раздельное извлечение из недр каждой разновидности полезных ископаемых	1. Селективная выемка 2. Комплексная выемка 3. Добыча с сортировкой 4. Сортная добыча
2.	Породы, разрабатываемые всеми видами горного оборудования без предварительного рыхления	1. Мягкие 2. Сыпучие 3. Слоистые 4. Легкие
3.	Породы, отделяемые горными машинами от целика без предварительного рыхления лишь при достаточных усилиях копания (не менее 0,3 – 0,4 МПа)	1. Скальные 2. Полускальные 3. Плотные 4. Твердые
4.	Породы, требующие предварительного рыхления перед выемкой	1. Крепкие 2. Полускальные 3. Упругие 4. Твердые
5.	Породы, не поддающиеся отделению от массива без предварительного рыхления взрывом	1. Скальные 2. Монолитные 3. Плотные 4. Крепкие
6.	Породы, у которых практически отсутствуют трещины	1. Скальные 2. Монолитные 3. Малотрещиноватые 4. Крепкие
7.	Способность породы противостоять силовым воздействиям	1. Устойчивость 2. Крепость 3. Стойкость 4. Твердость
8.	Способность массива пород не разрушаться и сохранять равновесие при создании обнажений	1. Устойчивость 2. Крепость 3. Стойкость 4. Твердость
9.	Способность сыпучих материалов терять свойства сыпучести, слипаться и образовывать сплошную массу различной	1. Устойчивость 2. Липкость 3. Слеживаемость

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	степени прочности	4. Абразивность
10.	Оруденелые массивы пород неправильной формы и очень больших размеров, примерно одинаковых по всем направлениям	1. Гнезда 2. Пласты 3. Штоки 4. Линзы
11.	Залежи относятся к крутопадающим при углах падения более	1. 25—30° 2. 45° 3. 10-15° 4. 60°
12.	Прорывы земной коры расплавленной магмой, с которой связана последующая рудная минерализация	1. Кратеры 2. Жилы 3. Трубы 4. Штоки
13.	Бермы, на которых располагаются транспортные коммуникации	1. Магистральные 2. Транспортные 3. Путевые 4. Дорожные
14.	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
15.	Запасы полезных ископаемых, к которым обеспечен транспортный доступ	1. Доступные 2. Подготовленные 3. Вскрытые 4. Передовые
16.	Цилиндрическая полость, имеющая диаметр более 75 мм и глубину более 5 м	1. Лунка 2. Шпур 3. Скважина 4. Кювет
17.	Основными карьерными грузами являются	1. Горюче-смазочные материалы 2. Детали горных машин и механизмов 3. Вскрыша и полезные ископаемые 4. Все вышеперечисленное
18.	Технологический процесс размещения пустых пород и некондиционных руд, удаляемых при разработке месторождений открытым способом и при строительстве	1. Складирование 2. Отвалообразование 3. Переэкскавация 4. Консервация
19.	Основные объекты горнотехнической рекультивации	1. Отвалы и выработанное пространство 2. Окружающий карьер массив 3. Рабочие горизонты карьера 4. Водные ресурсы карьера
20.	Горное производство, вредное воздействие которого на окружающую среду не превышает уровня, допустимого санитарными нормами	1. Санитарное 2. Экологически чистое 3. Безотходное 4. Малоотходное

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

#### **6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (дифференцированного зачета)**

*Примерная шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий дифференцированного зачета:*

<b>Оценка</b>			
<b>«2» (неудовлетворительно)</b>	<b>Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)</b>	<b>Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)</b>	<b>Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)</b>
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 60 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий
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 предусмотренных программой обучения заданий	Уверенно находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Безошибочно находит решения предусмотренных 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:***

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

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

### **7.1. Рекомендуемая литература**

#### **7.1.1. Основная литература**

1. Трубецкой К.Н. Проектирование карьеров: Учеб. для вузов: В 2 тт. / К.Н. Трубецкой, Г.Л. Краснянский, В.В. Хронин. - 2-е изд., перераб. и доп. // - М.: Издательство Академии горных наук, - 2001. - Т. I, - 519 с.: ил. Режим доступа: <http://basemine.ru/10/trubeckoj-proektirovanie-karerov-tom-1/>.

2. Геотехнологии при разработке рудных месторождений [Электронный ресурс] / И.Н. Савич и др. – М.: Горная книга, - 2013. — 28 с. <https://e.lanbook.com/book/49758>.

3. Веселевич В.И. Планирование на горном предприятии. – М.: Горная книга, - 2005. – 405 с. Режим доступа: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN5986720067.html>.

4. Кузнецов, Д. В. Оптимизация параметров технологических комплексов рудных : монография / Д.В. Кузнецов, А.И. Косолапов. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, - 2020. - 188 с. - ISBN 978-5-7638-4175-6. - Текст: электронный.

- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1818982>.

5. Холодняков Г.А. Открытые горные работы: учебник / Холодняков Г.А., Фомин С.И., Лигоцкий Д.Н. СПб: Горный университет, - 2015. — 200 с.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71701.html>

6. Ермолаев, В. А. Моделирование структуры производственного процесса карьера: монография / В.А. Ермолаев, А.В. Селюков. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, - 2020. — 113 с. — ISBN 978-5-00137-145-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200858>.

7. 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>.

#### **7.1.2. Дополнительная литература**

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых", М., Кодекс, -204 с.

2. Комментарий к Закону РФ «О недрах». – М.: изд. НОРМА, - 2014. - 400 с.

3. Основы компьютерной графики: учеб. пособие / П.С. Шпаков, Ю.Л. Юнаков, М.В. Шпакова. – Красноярск: Сиб. федер. Ун-т. – 2014. – 398 с.

4. Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий горной металлургии с открытым способом разработки – СПб.: Гипроруда, - 2012. - 218 с.

5. Открытые горные работы: Справочник. М., Недра, - 2015. - 564 с.

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

1. Порцевский А.К., Катков Г.А. Проектирование горных предприятий: Учебное пособие. - М.: МГОУ, - 2004. - 105 с. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/774/36774>.

2. Рыльникова М.В. Методические указания по определению параметров бортов и уступов карьеров, разрезов и откосов отвалов. – М.: ИПКОН РАН, - 2022. – 80 с. Режим доступа: <http://gost.gtsever.ru/Index2/1/4294853/4294853734.htm>

3. Организация проектирования и строительства карьеров строительных материалов: Методические указания к расчетно-графическим заданиям / Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет). Сост. В.В. Иванов, С.И. Фомин. СПб, - 2010. - 18 с. Режим доступа: <https://textarchive.ru/c-1758877.html>.

4. Проектирование открытых горных работ: Методические указания по курсовому проектированию / Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет). Сост. С.И. Фомин, СПб., - 2010. - 13 с. Режим доступа: <https://zzapomni.com/gornyy-universitet-sankt-peterburg/fomin-gornoe-delo-metodicheskie-2003-4299>.

5. Иванов В.В. Введение в специализацию «Открытые горные работы». Учебное пособие. СПб: СПГУ, - 2019. – 68 с.

Режим доступа: [https://rusneb.ru/catalog/000200\\_000018\\_RU\\_NLR\\_BIBL\\_A\\_012174361/](https://rusneb.ru/catalog/000200_000018_RU_NLR_BIBL_A_012174361/)

6. Горное дело: Методические указания по курсовому проектированию / Сост. С.И. Фомин, Санкт-Петербургский горный ин-т, СПб., - 2003. - 20 с. Режим доступа: <https://zzapomni.com/gornyy-universitet-sankt-peterburg/fomin-gornoe-delo-metodicheskie-2003-4299>.

## **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).