

**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 Т.Н. Александрова

\_\_\_\_\_  
Проректор по образовательной  
деятельности  
Д.Г. Петраков

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
***ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ***

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>Уровень высшего образования:</b> | Специалитет                                  |
| <b>Специальность:</b>               | 21.05.04 Горное дело                         |
| <b>Направленность (профиль):</b>    | Обогащение полезных ископаемых               |
| <b>Квалификация выпускника:</b>     | Горный инженер (специалист)                  |
| <b>Форма обучения:</b>              | Очная  |
| <b>Составители:</b>                 | профессор Фомин С.И.<br>доцент Дмитриев П.Н. |

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Основы проектирования горных предприятий»** 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) «Обогащение полезных ископаемых».

Составители \_\_\_\_\_ докт.техн.наук проф. С.И. Фомин  
\_\_\_\_\_ канд.техн.наук доц. П.Н.Дмитриев

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры ОПИ от 02.02.2021 года протокол № 13.

Заведующий кафедрой Обогащения  
полезных ископаемых \_\_\_\_\_ докт.техн.наук Т.Н. Александрова  
профессор

**Рабочая программа согласована:**

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

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

## **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цель дисциплины** «Основы проектирования горных предприятий» — получение навыков календарного планирования развития горных работ.

**Основными задачами** дисциплины «Основы проектирования горных предприятий» являются:

- изучение теоретических основ методологии проектирования горнодобывающих предприятий;
- овладение методами анализа исходных данных для проектирования и соответствия их государственным нормативным актам;
- формирование представлений об определении границ карьеров на месторождениях с крутым, наклонным, пологим и горизонтальным залеганием тел полезных ископаемых;
- приобретение навыков определения направления развития горных работ в карьерах, процессов горного производства;
- изучение методов определения производительности карьеров по полезному ископаемому, вскрышным породам, горной массе; календарного планирования горных работ при составлении проектной документации;
- развитие мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области проектирования горных предприятий.

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

Дисциплина «Основы проектирования горных предприятий» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.04 Горное дело» и изучается в 7 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы проектирования горных предприятий», являются «Основы разработки месторождений полезных ископаемых», «Горно-геологические геоинформационные системы», «Технология и безопасность взрывных работ», «Инженерная и компьютерная графика»,

Дисциплина «Основы проектирования горных предприятий» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Экономика и менеджмент горного производства», «Аэрология горных предприятий», «Взрывные работы в строительстве», «Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело», «Проектирование взрывных работ при открытых горных разработках», «Горнопромышленная экология», «Проектирование взрывных работ при подземной разработке рудных месторождений».

Особенностью дисциплины является обеспечение подготовки современных специалистов для горного производства за счет изучения основ методологии проектирования горных предприятий.

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

Процесс изучения дисциплины «Основы проектирования горных предприятий» 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> |  |
| Разработка и реализация проектов. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла   | УК-2                   | <p>УК-2.1. Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами;</p> <p>УК-2.2. Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта - управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;</p> <p>УК-2.3. Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта</p>  |
| Способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов | ОПК-14                 | <p>ОПК-14.1. Знать стандарты единой системы конструкторской документации; основы проектирования и конструирования; требования к составу проектной документации по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов; современные и инновационные технологии, применяемые в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов;</p> <p>ОПК-14.2. Уметь использовать стандарты единой системы конструкторской документации; использовать программные продукты автоматизированного проектирования; разрабатывать проектные инновационные решения в сфере своей профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-14.3. Владеть навыками работы с программными продуктами автоматизированного проектирования; навыками разработки проектной документации в сфере своей профессиональной деятельности; навыками разработки проектных инновационных решений в сфере своей профессиональной деятельности</p> |

| Формируемые компетенции   |                 | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |
|---|-----------------|--|
| Содержание компетенции  | Код компетенции |  |
| Способен в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горностроительных и взрывных работ | ОПК-15          | ОПК-15.1. Знать нормативную документацию, стандарты, технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горностроительных и взрывных работ; основы проектного менеджмента, требования к управлению проектом;<br>ОПК-15.2. Уметь разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно в сфере своей профессиональной деятельности; применять знания контроля соответствия проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности; применять знания разработки, согласования и утверждения в установленном порядке технических, методических и иных документов, регламентирующих порядок, качество и безопасность выполнения горных, горностроительных и взрывных работ;<br>ОПК-15.3. Владеть навыками самостоятельной проектной работы и в составе творческих коллективов; навыками разработки, согласования и утверждения в установленном порядке технических, методических и иных документов, регламентирующих порядок, качество и безопасность выполнения горных, горностроительных и взрывных работ в сфере своей профессиональной деятельности |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 ак. часа.

| Вид учебной работы  | Всего ак. часов | Ак. часы по семестрам |
|---|-----------------|-----------------------|
|   |                 | 7                     |
| <b>Аудиторная работа, в том числе:</b>                      | <b>34</b>       | <b>34</b>             |
| Лекции (Л)  | 34              | 34                    |
| <b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b> | <b>38</b>       | <b>38</b>             |
| Подготовка к лекциям  | 14              | 14                    |
| Аналитический информационный поиск                          | 12              | 12                    |
| Работа в библиотеке   | 6               | 6                     |
| Подготовка к зачету   | 6               | 6                     |
| <b>Промежуточная аттестация – зачет (З)</b>                 | <b>3</b>        | <b>3</b>              |
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>                        |                 |                       |
|   | <b>ак. час.</b> | <b>72</b>             |
|   | <b>зач. ед.</b> | <b>2</b>              |

## 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции 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 «Организация проектирования в современных условиях»                                   | 10              | 4         | -                    | 6                               |
| Раздел 2 «Основные виды проектных работ»   | 8               | 4         | -                    | 4                               |
| Раздел 3 «Нормативное и информационное обеспечение проектирования горных предприятий»          | 12              | 6         | -                    | 6                               |
| Раздел 4 «Методические основы проектирования горнодобывающих предприятий»                      | 12              | 6         | -                    | 6                               |
| Раздел 5 «Выбор схем и параметров вскрытия и подготовки запасов»                               | 12              | 6         | -                    | 6                               |
| Раздел 6 «Оценка качества проектных решений»   | 10              | 4         | -                    | 6                               |
| Раздел 7 «Оценка эффективности и оптимальности при проектировании горнодобывающих предприятий» | 8               | 4         | -                    | 4                               |
| <b>Итого:</b>  | <b>72</b>       | <b>34</b> | <b>-</b>             | <b>38</b>                       |

### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Содержание лекционных занятий  | Трудоемкость в ак. часах |
|-------|---|--|--------------------------|
| 1     | <b>Организация проектирования в современных условиях</b>                          | Роль проектирования в развитии открытой и подземной разработки месторождений. Организация проектных работ горных предприятий. Направления совершенствования проектирования горных предприятий  | <b>4</b>                 |
| 2     | <b>Основные виды проектных работ</b>  | Фазы, этапы и стадии проектирования. Обоснование инвестиций и бизнес-план строительства и технического оснащения горных предприятий. Техничко-экономические обоснования кондиций на минеральное сырьё. Задание на проектирование. Согласование и утверждение проектно-сметной документации | <b>4</b>                 |
| 3     | <b>Нормативное и информационное обеспечение проектирования горных предприятий</b> | Основные требования закона «О недрах» к проектированию и строительству горных предприятий и подземных сооружений. Нормативная база проектирования. Исходные данные для проектирования  | <b>6</b>                 |
| 4     | <b>Методические основы</b>  | Качественные и количественные параметры предприятий, динамика их изменения. Этапность проектирования.  | <b>6</b>                 |

| № п/п         | Наименование раздела дисциплины  | Содержание лекционных занятий  | Трудоемкость в ак. часах |
|---------------|--|--|--------------------------|
|               | <b>проектирования горнодобывающих предприятий</b>  | Комплексный подход к обоснованию параметров горнодобывающих предприятий. Многовариантность проектных решений. Прогнозирование при проектировании горнодобывающих предприятий   |                          |
| 5             | <b>Выбор схем и параметров вскрытия и подготовки запасов</b>                               | Области применения и основные параметры вскрытия и подготовки. Оптимизация вскрытия и подготовки рудных месторождений.<br>Факторы, влияющие на выбор способов вскрытия и подготовки. Принципы выбора.<br>Классификация способов вскрытия и подготовки запасов.<br>Выбор места заложения вскрываемых выработок.<br>Обоснование оптимальных схем и способов подготовки горизонтов. Экономико-математическая модель для выбора способа вскрытия и подготовки с учётом ущерба окружающей среде | <b>6</b>                 |
| 6             | <b>Оценка качества проектных решений</b>   | Комплекс основных технико-экономических показателей эффективности и качества проектов.<br>Алгоритмы сравнительной интегральной оценки технологичности горно-геологических условий и интегральной оценки эффективности проектов.<br>Технико-экономическая оценка потерь полезных ископаемых. Основные направления улучшения проектно-сметных работ  | <b>4</b>                 |
| 7             | <b>Оценка эффективности и оптимальности при проектировании горнодобывающих предприятий</b> | Показатели эффективности проектных решений и работы горнодобывающих предприятий.<br>Критерий оптимальности проектных решений.<br>Надёжность определения оптимальных параметров горнодобывающих предприятий .<br>Критерии оценки при решении задач проектирования горных предприятий. Учёт фактора времени  | <b>4</b>                 |
| <b>Итого:</b> |  |  | <b>34</b>                |

#### 4.2.3. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

#### 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.

**Консультации** (текущая консультация, накануне 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.

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 «Организация проектирования в современных условиях»**

1. Документы, регламентирующие проектирование.
2. Роль проектирования в развитии открытой и подземной разработки месторождений.
3. Организация проектных работ горных предприятий.
4. Направления совершенствования проектирования горных предприятий.

#### **Раздел 2 «Основные виды проектных работ»**

1. Фазы, этапы и стадии проектирования.
2. Обоснование инвестиций и бизнес-план строительства и технического оснащения горных предприятий.
3. Техничко-экономические обоснования кондиций на минеральное сырьё.
4. Задание на проектирование.
5. Согласование и утверждение проектно-сметной документации
6. Рабочий проект. Рабочая документация.
7. Особенности разработки проекта ликвидации горного предприятия.

#### **Раздел 3 «Нормативное и информационное обеспечение проектирования горных предприятий»**

1. Основные требования закона «О недрах» к проектированию и строительству горных предприятий и подземных сооружений.
2. Нормативная база проектирования.
3. Исходные данные для проектирования горных предприятий.
4. Основные банки данных для проектирования.

#### **Раздел 4 «Методические основы проектирования горнодобывающих предприятий»**

1. Качественные и количественные параметры горных предприятий, динамика их изменения.
2. Этапность проектирования горных предприятий.
3. Комплексный подход к обоснованию параметров горнодобывающих предприятий. Многовариантность проектных решений.
4. Прогнозирование при проектировании горнодобывающих предприятий.
5. Методические рекомендации по проектированию вскрытия, систем разработки, направления развития горных работ и схем комплексной механизации.

#### **Раздел 5 «Выбор схем и параметров вскрытия и подготовки запасов»**

1. Области применения и основные параметры вскрытия и подготовки.
2. Оптимизация вскрытия и подготовки рудных месторождений.
3. Факторы, влияющие на выбор способов вскрытия и подготовки.
4. Принципы выбора.
5. Классификация способов вскрытия и подготовки запасов.
6. Выбор места заложения вскрывающих выработок.
7. Обоснование оптимальных схем и способов подготовки горизонтов.



8. Экономико-математическая модель для выбора способа вскрытия и подготовки с учётом ущерба окружающей среде.

#### **Раздел 6 «Оценка качества проектных решений»**

1. Комплекс основных технико-экономических показателей эффективности и качества проектов.

2. Алгоритмы сравнительной интегральной оценки технологичности горно-геологических условий и интегральной оценки эффективности проектов.

3. Технико-экономическая оценка потерь полезных ископаемых.

4. Основные направления улучшения проектно-сметных работ.

#### **Раздел 7 «Оценка эффективности и оптимальности при проектировании горнодобывающих предприятий»**

1. Показатели эффективности проектных решений и работы горнодобывающих предприятий.

2. Критерий оптимальности проектных решений.

3. Надёжность определения оптимальных параметров горнодобывающих предприятий.

4. Критерии оценки при решении задач проектирования горных предприятий. Учёт фактора времени при проектировании горных предприятий.

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

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

1. Какие применяются принципы оконтуривания месторождений?

2. На чем основана оценка уровня и учет влияния капитального вскрытия?

3. В чем заключается метод определения границ карьеров на месторождениях наклонного и крутого падения?

4. В чём суть методических рекомендаций по проектированию вскрытия, систем разработки, направления развития горных работ и схем комплексной механизации?

5. Что такое способ вскрытия и системы разработки месторождений?

6. Как определяется направление развития горных работ?

7. На чем основан выбор горно-транспортного оборудования и схемы механизации горных работ?

8. Как определяется производительность карьера горнодобывающего предприятия по полезному ископаемому по горнотехническим факторам?

9. Как определяется производительность карьера по скорости понижения добычных работ?

10. Как определяется производительность горнодобывающего предприятия по расстановке погрузочного оборудования (по количеству добычных забоев), по транспортным возможностям, по экономическим факторам?

11. Как определяется производительность горнодобывающего предприятия по спросу на полезное ископаемое?

12. Как определяется производительность горнодобывающего предприятия по обеспеченности запасами и срокам амортизации?

13. Какие проектные документы используются для определения производственной мощности горнодобывающего предприятия?

14. Какие исходные данные необходимы для построения плана развития горных работ?

15. Особенности построения генерального плана горного предприятия.

16. Проекты организации строительства и производства горных работ.

17. Какие работы относятся к горно-капитальным (горно-строительным)?

18. В чём суть технико-экономических обоснований кондиций на минеральное сырьё?

19. Что такое задание на проектирование?

20. В чём суть особенностей разработки проекта ликвидации горного предприятия?

21. Для каких целей недра могут предоставляться в пользование?

22. Как осуществляется государственный контроль за рациональным использованием и охраной недр и за безопасным ведением работ при пользовании недрами?

23. Какие документы составляют нормативную базу проектирования?

24. Назовите основные факторы, определяющие производственную мощность шахты, рудника.
25. Как осуществляется обоснование оптимальных схем и способов подготовки горизонтов?

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету

| №  | Вопросы   | Варианты ответов   |
|----|---|--|
| 1. | Отчетные данные о состоянии и движении запасов полезных ископаемых при отработке карьера  | 1. Форма отчета 71-ТП<br>2. Форма 70-ТП<br>3. Форма отчета 5-ГР<br>4. ТЭО кондиций   |
| 2. | В целях реализации в процессе строительства технических решений, содержащихся в проектной документации на объект капитального строительства, разрабатывается  | 1. Рабочие чертежи<br>2. Бизнес план<br>3. Технико-экономическое обоснование<br>4. Рабочая документация  |
| 3. | Участок земной поверхности, закрепленный за горнодобывающим предприятием  | 1. Конечный контур<br>2. Земельный отвод<br>3. Горный отвод<br>4. Арендная граница   |
| 4. | Необходимость разработки проектной документации на объект капитального строительства применительно к отдельным этапам устанавливается   | 1. Паспортом проекта<br>2. Авторским надзором проекта<br>3. Заказчиком и указывается в задании на проектирование<br>4. Ростехнадзором  |
| 5. | Индекс доходности (ИД)<br>$R_t$ - результаты, достигаемые на $t$ -ом шаге расчета;<br>$T$ - длительность оцениваемого срока;<br>$E$ - норма дисконта, доли единицы;<br>$K_d$ - сумма дисконтированных капвложений;<br>$Z_t^*$ - затраты на $t$ -м шаге (в них не входят капиталовложения) | 1. $ИД = 1/K_d \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t^*) / (1+E)^t$<br>2. $ИД = K_d \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t^*) / (1+E)^t$<br>3. $ИД = 1/K_d \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t^*) (1+E)^t$<br>4. $ИД = 1/K_d \sum_{t=0}^T (R_t + Z_t^*) / (1+E)^t$         |
| 6. | В условиях горно-обогатительных комбинатов допустимая себестоимость $C_\delta$ может быть получена из выражения,<br>где $\gamma_k$ - выход концентрата из полезного ископаемого; $C_{\delta k}$ - допустимая себестоимость концентрата; $C_\phi$ - себестоимость обогатительного передела | 1. $C_\delta = \frac{C_{\delta k}}{\gamma_k} - C_\phi$<br>2. $C_\delta = \frac{C_{\delta k} - C_\phi}{\gamma_k}$<br>3. $C_\delta = C_{\delta k} \cdot C_\phi - \gamma_k$<br>4. $C_\delta = \gamma_k \cdot C_{\delta k} - C_\phi$ |
| 7. | Разработкой чего заканчивается проектирование и начинается строительство?   | 1. Сметной документации<br>2. Бизнес-плана<br>3. Рабочих чертежей<br>4. Обоснования инвестиций   |
| 8. | Наименьшее содержание в крайних пробах, оконтуривающих рудное тело по мощности, устанавливаемое при отсутствии четких геологических границ рудного тела для ограничения балансовых запасов в пространстве   | 1. Бортовое содержание полезного компонента<br>2. Промышленное содержание<br>3. Граничное содержание полезного компонента<br>4. Контурное содержание полезного компонента  |
| 9. | Разработку месторождений этапами целесообразно применять  | 1. При углах падения залежей до 30°<br>2. При разработке горизонтальных и пологих месторождений  |

| №   | Вопросы  | Варианты ответов   |
|-----|--|--|
|     |  | 3. При углах падения залежей более 30°<br>4. При углах падения залежей до 50°  |
| 10. | Экспертизу промышленной безопасности проектной документации проводят   | 1. Региональные органы Ростехнадзора РФ<br>2. Организации, имеющие лицензию на проведение указанной экспертизы, за счет средств организации, предполагающей эксплуатацию опасного производственного объекта или эксплуатирующей его<br>3. Проектные организации, имеющие лицензию на проектирование опасных производственных объектов<br>4. Министерство регионального развития РФ   |
| 11. | Продолжительность отработки месторождения (по Тейлору), лет<br>где G - запасы руды в контурах карьера на конец отработки, млн.т.   | 1. $T = 2,5\sqrt[4]{G}$<br>2. $T = 0,5\sqrt[4]{3G}$<br>3. $T = 4,5\sqrt[4]{G^3}$<br>4. $T = 6,5\sqrt[4]{G}$  |
| 12. | Внутренняя норма доходности проекта (ВНД)  | 1. Норма дисконта, при которой величина приведенных эффектов больше приведенных капиталовложений<br>2. Норма дисконта, при которой величина приведенных эффектов равна приведенным капиталовложениям<br>3. Чистый дисконтированный доход, при котором величина приведенных эффектов больше приведенных капиталовложений<br>4. Чистый дисконтированный доход, при котором величина приведенных эффектов меньше приведенных капиталовложений |
| 13. | Чему равна длительность (лет) этапа проектирования?  | 1. 5 - 10<br>2. 30 - 40<br>3. 10 - 20<br>4. 40 - 50  |
| 14. | Проект (вариант) должен быть признан убыточным<br>ЧДД - чистый дисконтированный доход;<br>Кд - сумма дисконтированных капвложений  | 1. При отрицательном значении ЧДД<br>2. При положительном значении ЧДД<br>3. При ЧДД = 0<br>4. При ЧДД = Кд  |
| 15. | Экономические показатели на t-ом шаге расчета Э <sub>пт</sub> (прибыль, затраты и др.), достигнутые в прошлом, приводятся к моменту оценки по выражению,<br>Е - норма дисконта   | 1. $\text{Э}_{пт} = \text{Э}_t / (1+E)^t$<br>2. $\text{Э}_{пт} = \text{Э}_t (1+E)^t$<br>3. $\text{Э}_{пт} = (1+E)^t / \text{Э}_t$<br>4. $\text{Э}_{пт} = \text{Э}_t E^t$   |
| 16. | Среднегодовая чистая прибыль (Пч)<br>Ц и С - цена и себестоимость продукции, руб./т;<br>Q - годовой объем добычи, т;<br>Н - налоги, отчисления и прочие расходы из прибыли;<br>П <sub>кр</sub> - среднегодовая плата за кредит, руб. | 1. $\text{Пч} = (\text{Ц} - \text{С}) / \text{Q} - \text{П}_{кр} - \text{Н}$<br>2. $\text{Пч} = (\text{Ц} - \text{С}) \text{Q} + \text{П}_{кр} + \text{Н}$<br>3. $\text{Пч} = (\text{Ц} - \text{С}) \text{Q} / (\text{П}_{кр} + \text{Н})$<br>4. $\text{Пч} = (\text{Ц} - \text{С}) \text{Q} - \text{П}_{кр} - \text{Н}$   |
| 17. | При какой глубине подъемного горизонта при отсутствии пльвунов и сильно водоносных пород возможно вскрытие главными наклонными стволами?   | 1. до 200 м<br>2. до 400 м<br>3. до 600 м<br>4. до 800 м   |

| №         | Вопросы  | Варианты ответов   |
|-----------|--|--|
| 18.       | Допустимая себестоимость $C_0$   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Значение себестоимости полезного ископаемого без погашения вскрышных работ</li> <li>2. Максимальное планируемое значение себестоимости</li> <li>3. Максимально допустимое значение себестоимости вскрышных работ</li> <li>4. Максимально возможное значение себестоимости полезного ископаемого, обеспечивающее нормальную экономическую эффективность работы предприятия</li> </ol> |
| 19.       | Предварительная стадия проектирования  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рабочая документация</li> <li>2. Технико-экономическое обоснование</li> <li>3. Проектная документация</li> <li>4. Рабочие чертежи</li> </ol>   |
| 20.       | Реалистичные прогнозы развития рынков минерального сырья обычно не удается осуществить на срок   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Более 15 лет</li> <li>2. 2 - 5 лет</li> <li>3. 3 - 10 лет</li> <li>4. Более 5 лет</li> </ol>   |
| Вариант 2 |  |  |
| 1.        | <p>Чистый дисконтированный доход (ЧДД).<br/> <math>R_t</math> - результаты, достигаемые на <math>t</math>-ом шаге расчета;<br/> <math>Z_t</math> - затраты (включая капитальные) на том же шаге;<br/> <math>T</math> - длительность оцениваемого срока;<br/> <math>E</math> - норма дисконта, доли единицы;<br/> <math>K_d</math> - сумма дисконтированных капвложений</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>ЧДД = \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t) \frac{1}{(1+E)^t} - K_d</math></li> <li>2. <math>ЧДД = \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t) E - K_d</math></li> <li>3. <math>ЧДД = \sum_{t=0}^T (R_t + Z_t) \frac{1}{(1-E)^t} + K_d</math></li> <li>4. <math>ЧДД = \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t) \frac{1}{(1-E)^t} - K_d</math></li> </ol>   |
| 2.        | Издержки на производство продукции, значительно колеблющиеся при изменении объема производства   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Условно-постоянные издержки на производство</li> <li>2. Условно-переменные издержки на производство</li> <li>3. Предельные затраты</li> <li>4. Пороговые издержки на производство</li> </ol>   |
| 3.        | Коэффициент разубоживания  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отношение объема добытой руды к объему примешиваемой породы</li> <li>2. Отношение объема примешиваемой породы к объему добытой руды</li> <li>3. Отношение объема примешиваемой породы к объему извлеченной горной массы</li> <li>4. Отношение объема извлеченной горной массы к объему примешиваемой породы</li> </ol>   |
| 4.        | На стадиях геолого-разведочных работ, предшествующих разведке, оценивают   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Забалансовые запасы полезных ископаемых</li> <li>2. Прогнозные минеральные ресурсы</li> <li>3. Промышленные запасы полезных ископаемых</li> <li>4. Балансовые запасы полезных ископаемых</li> </ol>  |
| 5.        | Совокупность требований к качеству и количеству полезных ископаемых, условиям их разработки, обеспечивающих наиболее полное и безопасное использование недр на рациональной экономической основе с учетом экологических последствий  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кондиции на минеральное сырье</li> <li>2. Комплексная оценка</li> <li>3. Промышленная ценность</li> <li>4. Балансовая ценность</li> </ol>  |
| 6.        | Предоставление недр в пользование оформляется специальным государственным  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Доверенности</li> <li>2. Лицензии</li> </ol>   |

| №   | Вопросы   | Варианты ответов  |
|-----|---|---|
|     | разрешением в виде  | 3. Паспорта горного отвода<br>4. Ваучера  |
| 7.  | Оценку балансовой принадлежности запасов полезных ископаемых осуществляют на основании  | 1. Заключения ГКЗ (Госкомитета по запасам)<br>2. Техничко-экономических обоснований, подтвержденных государственной экспертизой<br>3. Разработанного проекта карьера<br>4. Обоснования инвестиций в строительство |
| 8.  | В целях реализации в процессе строительства технических и технологических решений, содержащихся в проектной документации на объект капитального строительства, разрабатывается рабочая документация, состоящая из | 1. Документов в текстовой форме и рабочих чертежей<br>2. Проекта, рабочих чертежей и сметы<br>3. Пояснительной записки, рабочих чертежей, спецификации оборудования<br>4. Техно-рабочего проекта и чертежей       |
| 9.  | Показатель, характеризующий объем продаж, при котором выручка от реализации продукции совпадает с издержками производства   | 1. Точка безубыточности<br>2. Граничная точка<br>3. Точка реализации<br>4. Граница зоны реализации  |
| 10. | Стоимость полезных компонентов, извлеченных из 1 т руды в результате добычи и переработки   | 1. Валовая ценность<br>2. Цена руды<br>3. Промышленная характеристика<br>4. Извлекаемая ценность  |
| 11. | На стадиях геолого-разведочных работ, предшествующих разведке, оценивают  | 1. Забалансовые запасы полезных ископаемых<br>2. Балансовые запасы полезных ископаемых<br>3. Промышленные запасы<br>4. Прогнозные минеральные ресурсы   |
| 12. | Кто координирует разработку всех частей проекта, выдает задание отделам, смежным организациям и принимает выполненную работу?   | 1. Главный специалист проекта<br>2. Главный технолог проекта<br>3. Главный инженер проекта<br>4. Главный механик проекта  |
| 13. | В мировой практике каких значений достигли длины очистных забоев и выемочных столбов?   | 1. до 350 м и 4500 м<br>2. до 300 м и 4000 м<br>3. до 450 м и до 6000 м<br>4. до 200 м и 1000 м   |
| 14. | Длительность этапа проектирования (лет) чему равна?   | 1. 40 – 50<br>2. 5 – 10<br>3. 10 – 20<br>4. 30 – 40   |
| 15. | Разработкой чего заканчивается проектирование и начинается строительство?   | 1. Обоснования инвестиций<br>2. Сметной документации<br>3. Рабочих чертежей<br>4. Бизнес-плана  |
| 16. | Высота этажа на мощных месторождениях в каком диапазоне обычно принимается?   | 1. от 30 до 50 м<br>2. от 60 до 100 м<br>3. от 40 до 80 м<br>4. от 20 до 40 м   |
| 17. | Как называют задачу принятия решений, в которой переменные явно зависят от времени, развиваются во времени?   | 1. Статистическая<br>1. Физическая<br>2. Динамическая<br>3. Экологическая   |
| 18. | Комплексное месторождение   | 1. Содержащее 2 и более полезных ископаемых<br>2. Содержащее 2 и более полезных компонентов в руде<br>3. Представленное несколькими сортами полезного компонента  |

| №         | Вопросы   | Варианты ответов   |
|-----------|---|--|
|           |   | 4. Не содержащее вскрышных пород   |
| 19.       | Руды, содержащие несколько полезных компонентов-металлов  | 1. Биметаллические<br>2. Комплексные<br>3. Сложные<br>4. Полиметаллические   |
| 20.       | Забалансовые запасы месторождения   | 1. Запасы, которые экономически целесообразно и технически возможно разрабатывать<br>2. Запасы, принятые на баланс предприятия по определенному компоненту<br>3. Запасы, содержащие преобладающее количество полезных компонентов<br>4. Запасы, которые в настоящее время экономически нецелесообразно или технически невозможно разрабатывать |
| Вариант 3 |   |  |
| 1.        | Прогнозные запасы – это запасы категорий  | 1. А, В<br>2. А, В и С <sub>1</sub><br>3. Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub><br>4. А, В, С <sub>1</sub> , С <sub>2</sub>   |
| 2.        | Развитие возможной по горно-техническим факторам производительности по полезному ископаемому необходимо определять, чтобы           | 1. Иметь верхний предел производительности в области поиска ее требуемого значения<br>2. Загрузить на полную нормативную производительность горно-транспортное оборудование<br>3. Успешно конкурировать на рынке сырья<br>4. Добиться наименьшей себестоимости руды  |
| 3.        | При верхнем пределе развития производительности по полезному ископаемому требуемое значение, в случае необходимости, можно получить | 1. Изменяя направление развития горных работ<br>2. Изменяя интенсивность ведения горных работ<br>3. Перестроив схему вскрытия<br>4. Реконструировав систему разработки   |
| 4.        | Отношение суммы длин рудных интервалов, несущих промышленную минерализацию, к общей длине рудной зоны                               | 1. Модуль минерализации<br>2. Коэффициент вариации<br>3. Коэффициент рудоносности<br>4. Коэффициент валунности   |
| 5.        | Категории запасов по степени готовности к выемке  | 1. Активные, пассивные, готовые<br>2. Вскрытые, подготовленные, готовые<br>3. Вероятные, прогнозируемые, подготовленные<br>4. Обуренные, взорванные, вскрытые  |
| 6.        | Годовые планы развития горных работ рассматриваются и согласовываются   | 1. Гос.комитетом по запасам<br>2. Министерством природных ресурсов<br>3. Министерством регионального развития<br>4. Управлением округа (управлением) Ростехнадзора России  |
| 7.        | Регулирование производственных процессов в течение смены  | 1. Производственное управление<br>2. Стратегическое планирование<br>3. Сменное регулирование<br>4. Оперативно-диспетчерское управление   |
| 8.        | К капитальным относятся работы  | 1. Строительного периода<br>2. Периода освоения полной проектной мощности<br>3. Периода нормальной эксплуатации<br>4. Периода затухания горных работ   |
| 9.        | Балансовые запасы месторождения   | 1. Запасы, которые экономически целесообразно и технически возможно разрабатывать<br>2. Запасы, принятые на баланс предприятия по  |

| №   | Вопросы                                    | Варианты ответов   |
|-----|--|--|
|     |  | определенному компоненту<br>3. Запасы, содержащие преобладающее количество полезных компонентов<br>4. Запасы, которые в настоящее время экономически нецелесообразно или технически невозможно разрабатывать   |
| 10. | Задачей эксплуатационной разведки является | 1. Подготовка исходных данных для составления технического проекта<br>2. Оконтуривание основных залежей в плане и на глубину<br>3. Оценка возможного промышленного значения месторождения<br>4. Уточнение запасов и их перевод в более высокие категории |

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

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

| Оценка            | Описание   |
|-------------------|--|
| <b>Зачтено</b>    | Посещение более 50 % лекционных занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу. |
| <b>Не зачтено</b> | Посещение менее 50 % лекционных занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.                                    |

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

| Количество правильных ответов, % | Оценка     |
|----------------------------------|------------|
| 0-49                             | Не зачтено |
| 50-65                            | Зачтено    |
| 66-85                            | Зачтено    |
| 86-100                           | Зачтено    |

## 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. Шпанский О.В., Лигоцкий Д.Н., Борисов Д.В. Проектирование границ открытых горных работ: Учебное пособие. СПГИ, СПб., 2003, 92 с. Режим доступа: <https://www.geokniga.org/books/12865>.

3. Шпанский О.В., Лигоцкий Д.Н., Борисов Д.В. Проектирование производственной мощности карьеров: Учебное пособие. СПГИ, СПб., 2003, 96 с. Режим доступа:

<https://search.rsl.ru/ru/record/01002602088>.

4. Селюков, А. В. Проектирование карьеров: учебное пособие / А. В. Селюков. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2014. — 185 с. — ISBN 978-5-2769-52874-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69519>.

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

6. Емельянов Б.И., Макишин В.Н. Проектирование горных предприятий. Учебное пособие. - Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007. - 448 с. Режим доступа: <https://search.rsl.ru/ru/record/01003541784>

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

8. Малкин А.С., Пучков Л.А. и др. Проектирование шахт. - М.: Изд-во АГН, 2000. - 375 с. Режим доступа: <http://www.tnu.in.ua/study/refs/d192/file1466133.html>

9. Шестаков, В. А. Проектирование горных предприятий : учебник / В. А. Шестаков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Горная книга, 2003. — 795 с. — ISBN 5-7418-0207-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3251>

### **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". – Утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 8 декабря 2020 года № 505.

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. Справочник «Открытые горные работы». 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. <http://window.edu.ru/resource/774/36774>.

2. 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>.

3. 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>

4. Проектирование процессов открытых горных работ: Методические указания к выполнению курсового проекта для студентов специальности «Открытые горные работы» / Сост. В.Н. Вокин, Е.Ю. Назарова. Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2012. –27 с. Режим доступа: <https://studfile.net/preview/9892734/>.

## **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/cgi-bin/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 «Рукоنت»». <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.

### **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.

### **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).

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

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

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