

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
· ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А. Каракозов

2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.14 Системы разработки месторождений**

(наименование дисциплины согласно учебному плану)

Специальность

21.05.04 Горное дело

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль):

Открытые горные работы

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

специалитет

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная, заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения	Очная	Заочная
Семестр(ы)	8	8,9
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4/144	4/144
Контактная работа (час.)	75	25
Лекции (час.)	34	6
Практические (семинарские) занятия (час.)	34	10
Лабораторные работы (час.)	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе	51	101
Курсовой проект/работа (семестр)	36(8)	36 (9)
Форма промежуточной аттестации – экзамен (час):	Экзамен 18	Экзамен 18

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Системы разработки месторождений» составлена в соответствии с учебным планом по специальности 21.05.04 «Горное дело», направленность (профиль) «Открытые горные работы» для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель: Профессор кафедры  
«Разработка месторождений полезных  
ископаемых», докт. техн. наук, проф. \_\_\_\_\_ Ключко И.И.

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых».

Протокол от 06.03 2023 года № 9.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А.Петренко  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДонНТУ по направлению (специальности) подготовки 21.05.04 «Горное дело»

Протокол от «29» 03 2023 года № 4

Председатель \_\_\_\_\_ С.В. Борщевский  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_\_\_ года приёма на заседании кафедры разработки месторождений полезных ископаемых.

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_\_\_ года приёма на заседании кафедры разработки месторождений полезных ископаемых.

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_\_\_ года приёма на заседании кафедры разработки месторождений полезных ископаемых.

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_\_\_ года приёма на заседании кафедры разработки месторождений полезных ископаемых.

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

## ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы :

- технологических систем открытых горных работ;
- особенностей добычи и переработки горных пород различного генезиса

Объектом изучения являются открытые горные работы, технология и процессы добычи полезных ископаемых на карьерах

### **Цель и задачи дисциплины.**

Цель дисциплины – получение знаний о технологии и системах разработки различных месторождений полезных ископаемых открытым способом.

### **Основные задачи дисциплины:**

- изучение технологических систем открытых горных работ, их элементов и параметров;
- получение навыков определения параметров отдельных систем и расчетов технологических схем;
- изучение особенностей добычи и переработки горных пород различного генезиса.

В результате освоения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- технологические схемы производства открытых горных работ, порядок формирования рабочей зоны карьера;
- принципы выбора главных параметров карьера;
- характеристики фронта горных работ и рабочей зоны карьера;
- системы открытой разработки месторождений и их элементы;
- гидромеханизацию горных работ;
- способы добычи твердых полезных ископаемых со дна морей;
- добычу и переработку строительных горных пород.

### **Уметь:**

- формировать технологические схемы производства горных работ;
- рассчитывать параметры элементов системы разработки;
- обосновывать главные параметры карьера, режим горных работ, систему разработки.

### **владеть:**

- вопросами снижения техногенной нагрузки производства на окружающую среду при открытой разработке полезных ископаемых;
- вопросами выбора системы разработки и технологии добычи полезных ископаемых;
- отраслевыми правилами безопасности.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

ПК-2	Способен принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством
------	--------------------------------------------------------------------------------------------

ПК-3	Способен владеть методами геологопромышленной оценки месторождений твердых полезных ископаемых, навыками анализа горно-геологических условий, геодезическими и маркшейдерскими измерениями, навыками разработки проектной и технической документации с учетом требований промышленной безопасности, методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами массива горных пород в процессах добычи и переработки
ПК-6	Способен обосновывать главные параметры карьера, вскрытие карьерного поля, системы открытой разработки, режим горных работ, технологию и механизацию открытых горных работ, методы профилактики аварий и способы ликвидации их последствий
ПК-8	Способен проектировать природоохранную деятельность, владеть методами снижения нагрузки на окружающую среду и повышения экологической безопасности горного производства при открытой разработке месторождений полезных ископаемых

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: «Вскрытие карьерных полей», «Процессы открытых горных работ», «Основы горного дела. Открытая геотехнология» и др. Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при: изучении последующих дисциплин «Безвзрывные технологии разработки скальных горных пород»; «Компьютерное моделирование открытых горных работ»; «Организация горных работ на карьере»; «Открытые горные работы на карьере»; «Открытая разработка месторождений полезных ископаемых»; «Планирование открытых горных работ»; «Проектирование карьеров»; прохождении государственной итоговой аттестации.

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов(очн/заочн)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семин.)	Лабор.	СРС
Тема1. <i>Введение. Общие сведения о системах разработки. Элементы и параметры систем разработки.</i>	2/4	2/1	—	—	-/3

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов(очн/заочн)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семина.)	Лабор.	СРС
Тема 2. <i>Сплошные системы разработки. Горно-геологические и горно-технические условия применения сплошных систем разработки.</i>	6/5	2/1	4/1	—	-/3
Тема 3. <i>Параметры и показатели систем разработки без углубки карьера. Расчет систем разработки горизонтальных залежей при сезонной работе по вскрыши. Расчет систем разработки горизонтальных залежей при сезонной работе по вскрыши и добыче. Расчет систем разработки при размещении отвалов в выработанном пространстве.</i>	4/5	2/1	2/1	—	-/3
Тема 4. <i>Системы разработки продольными, поперечными и радиальными заходками без углубки карьера. Общие сведения. Особенности конструкций систем разработки продольными заходками. Особенности конструкций систем разработки поперечными и радиальными заходками.</i>	6/4	2/0	4/1	—	-/3
Тема 5. <i>Системы разработки продольными заходками с перевалкой пород во внутренние отвалы. Общие сведения. Системы разработки с однократной многократной перевалкой вскрышных пород во внутренний отвал. Система разработки экскаватор-карьер. Особенности расчета параметров и показателей систем разработки. Особенности расчета систем разработки с подсыпкой добычных уступов.</i>	4/4	2/0	2/1	—	-/3
Тема 6. <i>Системы разработки продольными заходками с применением консольных отвалообразователей и транспортно-отвальных мостов. Общие сведения. Особенности расчета систем разработки с консольными отвалообразователями. Особенности расчета систем разработки с транспортно-отвальными мостами.</i>	7/6	4/1	2/1	—	1/4
Тема 7. <i>Прочие системы разработки без углубки карьера. Системы разработки с наклонными вскрышными уступами. Системы разработки продольными заходками с управляемым обрушением уступов. Системы разработки продольными, поперечными и радиальными ходами.</i>	5/4	2/-	2/1	—	1/3
Тема 8. <i>Углубочные системы разработки. Параметры и показатели систем разработки с углубкой карьера. Общие сведения. Ширина рабочих площадок и угол откоса рабочего борта. Длина экскаваторных блоков. Длина фронта работ и число уступов.</i>	7/5	4/0	2/1	—	1/4
Тема 9. <i>Системы разработки продольными заходками с углубкой карьера. Общие</i>	5/4	2/0	2/1	—	1/3

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов(очн/заочн)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семина.)	Лабор.	СРС
<i>сведения. Особенности расчета параметров и показателей систем разработки. Применение наклонных уступов.</i>					
Тема 10. Системы разработки поперечными заходками с углубкой карьера. Общие сведения. Особенности расчета параметров и показателей систем разработки.	4/4	2/0	2/0	—	-/4
Тема 11. Прочие системы разработки с углубкой карьера. Системы разработки комбинированными заходками с передовым карьером. Системы разработки наклонными и горизонтальными ходами.	6/4	2/0	4/0	—	-/4
Тема 12. Разработка месторождений различных типов. Разработка угольных месторождений. Разработка горизонтальных и слабонаклонных угольных пластов. Разработка крутых пластов.	4/4	2/0	2/0	—	-/4
Тема 13. Разработка рудных месторождений. Особенности разработки железорудных месторождений. Разработка месторождений цветных металлов. Разработка месторождений химического сырья.	4/4	2/0	2/0	-/-	-/4
Тема 14. Разработка месторождений строительных материалов. Добыча карбонатных пород. Добыча песка, гравия и глин. Разработка месторождений блочного камня.	8/6	4/2	4/0	—	-/4
Индивидуальные задания	-/9			—	-/9
Курсовой проект (сем)	36(8)/ 36(9)			—	36/36
<b>Итого по видам занятий</b>	<b>108/108</b>	<b>34/6</b>	<b>34/8</b>		<b>40/94</b>
<b>Контроль</b>	<b>36/36</b>			—	-
<b>Всего</b>	<b>144/144</b>				

### Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ПК-2	Темы: 1;2;3;4;5
ПК-3	Темы 5;6;7;8;9;10;11;12;
ПК-6	Темы: 13
ПК-8	Темы:12;13

### **3.2. Лекции**

**Тема 1.** Введение. Общие сведения о системах разработки. Элементы и параметры систем разработки.

Содержание темы 1:

Термины и понятия. Классификация систем разработки по направлению выемки. Классификация систем разработки по способу перемещения пустых пород. Классификация систем разработки по способу производства вскрышных работ и механизации производства. Классификация систем разработки по расположению и перемещению фронта работ относительно осей карьерного поля

Литература к теме 1: [1,2,3, 4,5]

**Тема 2.** Сплошные системы разработки. Горно-геологические и горно-технические условия применения сплошных систем разработки.

Содержание темы 2:

Горно-геологические и горно-технические условия применения сплошных систем разработки. Продольные и поперечные системы разработки. Веерные и кольцевые системы разработки.

Литература к теме 2: [1,2,3, 4,5]

**Тема 3.** Параметры и показатели систем разработки без углубки карьера. Расчет систем разработки горизонтальных залежей при сезонной работе по вскрыше. Расчет систем разработки горизонтальных залежей при сезонной работе по вскрыше и добыче. Расчет систем разработки при размещении отвалов в выработанном пространстве.

Содержание темы 3:

Связь параметров системы разработки и комплексов оборудования. Расчет параметров систем разработки.

Литература к теме 3: [1,3, 4,5]

**Тема 4.** Системы разработки продольными, поперечными и радиальными заходками без углубки карьера. Общие сведения. Особенности конструкций систем разработки продольными заходками. Особенности конструкций систем разработки поперечными и радиальными заходками.

Содержание темы 4:

Особенности конструкций систем разработки продольными заходками. Особенности конструкций систем разработки поперечными и радиальными заходками.

Литература к теме 4: [1,3,4 ]

**Тема 5.** Системы разработки продольными заходками с перевалкой пород во внутренние отвалы. Общие сведения. Системы разработки с однократной многократной перевалкой вскрышных пород во внутренний отвал. Система разработки экскаватор-карьер. Особенности расчета параметров и показателей систем разработки. Особенности расчета систем разработки с подсыпкой добычных уступов.

#### Содержание темы 5:

Системы разработки продольными заходками с перевалкой пород во внутренние отвалы. Общие сведения. Системы разработки с однократной и многократной перевалкой вскрышных пород во внутренний отвал. Система разработки экскаватор-карьер. Особенности расчета параметров и показателей систем разработки.

Литература к теме 5: [1, 2,3,4]

**Тема 6.** Системы разработки продольными заходками с применением консольных отвалообразователей и транспортно-отвальных мостов. Общие сведения. Особенности расчета систем разработки с консольными отвалообразователями. Особенности расчета систем разработки с транспортно-отвальными мостами.

#### Содержание темы 6:

Системы разработки продольными заходками с применением консольных отвалообразователей и транспортно-отвальных мостов. Общие сведения. Особенности расчета систем разработки с консольными отвалообразователями. Особенности расчета систем разработки с транспортно-отвальными мостами.

Литература к теме 6: [1,2,3,5]

**Тема 7.** Прочие системы разработки без углубки карьера. Системы разработки с наклонными вскрышными уступами. Системы разработки продольными заходками с управляемым обрушением уступов. Системы разработки продольными, поперечными и радиальными ходами.

#### Содержание темы 7:

Системы разработки с наклонными вскрышными уступами. Системы разработки продольными заходками с управляемым обрушением уступов. Системы разработки продольными, поперечными и радиальными ходами.

Литература к теме 7: [1,2, 3,4]

**Тема 8.** Углубочные системы разработки. Параметры и показатели систем разработки с углубкой карьера. Общие сведения. Ширина рабочих площадок и угол откоса рабочего борта. Длина экскаваторных блоков. Длина фронта работ и число уступов.

Литература к теме 8: [1,2, 3,4]

**Тема 9.** Системы разработки продольными заходками с углубкой карьера. Общие сведения. Особенности расчета параметров и показателей систем разработки. Применение наклонных уступов.

#### Содержание темы 9:

Системы разработки продольными заходками с углубкой карьера. Общие сведения. Особенности расчета параметров и показателей систем разработки. Применение наклонных уступов.

Литература к теме 9: [1,2, 3,4]



**Тема 10.** Системы разработки поперечными заходками с углубкой карьера. Общие сведения. Особенности расчета параметров и показателей систем разработки.

Содержание темы 10:

Системы разработки поперечными заходками с углубкой карьера. Общие сведения. Особенности расчета параметров и показателей систем разработки.

Литература к теме 1: [1,2, 4,5]

**Тема 11.** Прочие системы разработки с углубкой карьера. Системы разработки комбинированными заходками с передовым карьером. Системы разработки наклонными и горизонтальными ходами.

Содержание темы 11:

Системы разработки комбинированными заходками с передовым карьером. Системы разработки наклонными и горизонтальными ходами.

Литература к теме 11: [1,2, 4,5]

**Тема 12.** Разработка месторождений различных типов. Разработка угольных месторождений. Разработка горизонтальных и слабонаклонных угольных пластов. Разработка крутых пластов.

Содержание темы 12:

Разработка угольных месторождений. Разработка горизонтальных и слабонаклонных угольных пластов. Разработка крутых пластов.

Литература к теме 12: [1,2, 4,5]

**Тема 13.** Разработка рудных месторождений. Особенности разработки железорудных месторождений. Разработка месторождений цветных металлов. Разработка месторождений химического сырья.

Содержание темы 13:

Особенности разработки железорудных месторождений. Разработка месторождений цветных металлов. Разработка месторождений химического сырья.

Литература к теме 13: [1,2, 4,5]

**Тема 14.** Разработка месторождений строительных материалов. Добыча карбонатных пород. Добыча песка, гравия и глин. Разработка месторождений блочного камня.

Содержание темы 14:

Разработка месторождений строительных материалов. Добыча карбонатных пород. Добыча песка, гравия и глин. Разработка месторождений блочного камня.

Литература к теме 14: [1,2, 4,5]

### 3.3. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн./заочн.	Литература
1	Расчет параметров системы разработки с углубкой карьера	4/2	[1,2, 4,5]
2	Расчет параметров безуглубочной системы разработки	8/2	[1,2, 4,5]
3	Расчет параметров систем разработки карьеров по добыче блочного камня	8/2	[1,2, 4,5]
4	Расчет параметров разработки горизонтальных и слабонаклонных угольных пластов. Разработка крутых пластов.	8/2	[1,2, 4,5]
5	Моделирование открытой разработки месторождений полезных ископаемых	6/-	[1,2, 4,5]
Итого:		34/8	

### 3.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

### 3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очная/заочная
1	Изучение лекционного материала	4/35
2	Подготовка к практическим занятиям	0/14
3	Индивидуальное задание	-/9
4	Курсовой проект	36/36
Итого:		40/94

### 3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) по дисциплине выполняется в соответствии с методическими указаниями по выполнению курсового проекта. На выполнение курсового проекта выделяется 36ч.

Студенты заочной формы обучения выполняют одно индивидуальное задание в семестре. Тематика индивидуального задания связана с самостоятельным выполнением расчетной работы в соответствии с заданием. Объем учебной нагрузки при выполнении одного индивидуального задания - 9 часов. Рекомендуемый объем пояснительной записки не более 12 страниц формата А-4 (210X297).

#### Темы индивидуального задания.

1. Сплошные системы разработки. Горно-геологические и горно-технические условия применения сплошных систем разработки.
2. Расчет систем разработки горизонтальных залежей при сезонной работе по вскрыше.
3. Многочерпаковые цепные экскаваторы. Их характеристика и схемы работы.

4. Системы разработки с однократной многократной перевалкой вскрышных пород во внутренний отвал.
5. Системы разработки продольными заходками с применением консольных отвалообразователей и транспортно-отвальных мостов.
6. Системы разработки с наклонными вскрышными уступами.
7. Карьерный транспорт. Области применения различного транспорта.
8. Железнодорожный транспорт. Характеристика подвижного состава.
9. Системы разработки продольными заходками с углубкой карьера..
10. Системы разработки комбинированными заходками с передовым карьером.
11. Разработка горизонтальных и слабонаклонных угольных пластов.
12. Разработка месторождений блочного камня.

## **4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **4.1. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций**

*Составляющая компетенции – полнота знаний*

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

*Составляющая компетенции – умения*

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать

нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;

- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

*Составляющая компетенции – владение навыками*

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

*Обобщенная оценка сформированности компетенций*

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

## **4.2. Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета**

1 Элементы и параметры систем разработки. Классификация систем разработки по направлению выемки.

- 2 Классификация систем разработки по способу перемещения пустых пород.
- 3.Классификация систем разработки по способу производства вскрышных работ и механизации производства.
4. Классификация систем разработки по расположению и перемещению фронта работ относительно осей карьерного поля.
- 5.Продольные и поперечные системы разработки. Веерные и кольцевые системы разработки.
6. Параметры и показатели систем разработки без углубки карьера.
7. Расчет систем разработки горизонтальных залежей при сезонной работе по вскрыше и добыче.
8. Расчет систем разработки при размещении отвалов в выработанном пространстве.
9. Системы разработки продольными, поперечными и радиальными заходками без углубки карьера.
- 10.Особенности конструкций систем разработки продольными заходками.
- 11.Особенности конструкций систем разработки поперечными и радиальными заходками.
12. Системы разработки продольными заходками с перевалкой пород во внутренние отвалы.
- 13.Системы разработки с однократной и многократной перевалкой вскрышных пород во внутренний отвал.
- 14.Система разработки экскаватор-карьер.
- 15.Особенности расчета параметров и показателей систем разработки. Особенности расчета систем разработки с подсыпкой добычных уступов.
16. Системы разработки продольными заходками с применением консольных отвалообразователей и транспортно-отвальных мостов.
- 17 Особенности расчета систем разработки с консольными отвалообразователями.
- 18.Особенности расчета систем разработки с транспортно-отвальными мостами.
19. Системы разработки с наклонными вскрышными уступами.
20. Системы разработки продольными заходками с управляемым обрушением уступов.
- 21.Системы разработки продольными, поперечными и радиальными ходами.
22. Системы разработки комбинированными заходками с передовым карьером.
- 23.Системы разработки наклонными и горизонтальными ходами.
24. Разработка угольных месторождений. Разработка горизонтальных и слабонаклонных угольных пластов.
25. Разработка крутых угольных пластов.
26. Разработка рудных месторождений. Особенности разработки железорудных месторождений.
27. Разработка месторождений цветных металлов.
28. Разработка месторождений химического сырья.

29. Разработка месторождений строительных материалов. Добыча карбонатных пород.

30. Добыча песка, гравия и глин.

31. Разработка месторождений блочного камня.

### **Пример экзаменационного билета**

#### **ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»**

Программа: специалитет

Направление подготовки (специальность): 21.05.04 «Горное дело»

Специализация Открытые горные работы

Семестр: 8-й семестр

Учебная дисциплина: Системы разработки месторождений

Билет №\_\_

1. Продольные и поперечные системы разработки. Веерные и кольцевые системы разработки.
2. Системы разработки комбинированными заходками с передовым карьером.

Утверждено на заседании кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых»  
протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Экзаменатор \_\_\_\_\_ Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

### **4.4. Критерии оценивания**

Оценка испытания по 100-балльной шкале формируется как сумма баллов набранных за ответы на вопросы билета. По каждому вопросу:

- «50 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил умение свободно, логично, четко и ясно предоставлять грамотные, правильные ответы на поставленный вопрос с использованием терминологии и символики в необходимой логической последовательности, а также сведений из других дисциплин и знаний, приобретенных ранее; твердые практические навыки с творческим применением полученных теоретических знаний; использование и предоставление полного обоснования наиболее эффективных и рациональных методов поиска решения; умение использовать приобретенные знания и навыки в нестандартных ситуациях, требующих выхода на иной, более высокий уровень знаний; приведены аналитические зависимости и расчеты;
- «40 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент проявил высокий уровень знаний при ответе на вопрос, показал умение применять теоретические знания для решения поставленной задачи, четко владеет и применяет аналитические зависимости для условий задачи, умеет формулировать выводы, однако при решении задачи допустил некоторые неточности, недостаточно обосновал допущения, которые использовались при решении задачи;

- «30 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил умение свободно предоставлять правильные ответы на поставленные вопросы с использованием терминологии, а также знаний, приобретенных ранее; наличие несущественных недостатков или нарушения последовательности изложения; использование не самых рациональных методов поиска решения; незначительные недостатки или ошибки в расчетах;
- «20 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил базовые знания по вопросу, знание основных аналитических зависимостей, описывающих заданный процесс, однако допустил существенные ошибки при выполнении расчетов, не смог систематизировать исходные данные и сформулировать выводы;
- «10 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил владение основными положениями материала, но фрагментарно и непоследовательно дает ответы на поставленные вопросы; слабые практические навыки; поиск решения типовых стандартных задач нерациональными способами с принципиальными ошибками;
- «0 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил незначительный общий объем знаний, отсутствие навыков в решении задач по различным темам дисциплины допустил принципиальные ошибки при решении задач, которые не дают возможности выполнить задание, или если решение задачи отсутствует.

Перевод оценки из 100-балльной шкалы в государственную и ECTS осуществляется в соответствии со шкалой приведенной в «Положении об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утверждённом приказом ДОННТУ.

#### 4.5. Критерии оценивания курсовой работы

Раздел	Критерии	Рейтинговая оценка
1. Самостоятельность выполнения работы	Работа написана самостоятельно	15
	Работа носит частично самостоятельный характер	10
	Работа носит не самостоятельный характер	2
2. Содержание работы	Полностью соответствует выбранной теме	15
	Частично соответствует выбранной теме	10
	Не соответствует теме	2
3. Элементы исследования	Определены цели и задачи исследования, сформулированы объект и предмет исследования, показана история и теория вопроса	15
	Определены цели и задачи исследования, не четко определены объект и предмет исследования, частично показана история и теория вопроса	10
	Не определены цели и задачи исследования, не сформулированы объект и предмет исследования,	2

	не показана история и теория вопроса	
4. Цитирование и наличие ссылочного материала	Достаточно	10
	Частично	5
	Не использовались	2
5. Наличие собственных выводов, рекомендаций и предложений, собственной позиции и ее аргументации	Да	15
	Нет	2
6. Оформление работы	Соответствует полностью требованиям	10
	Соответствует частично требованиям	5
	Не соответствует требованиям	2
7. Библиография по теме работы	Актуальна и составлена в соответствии с требованиями	10
	Актуальна и частично соответствует требованиям	5
	Не соответствует требованиям	2
8. Оценка на защите	Владеет материалом	10
	Частично владеет материалом	5
	Не владеет материалом	2

Сумма баллов составляет рейтинговую оценку выполнения курсовой работы и составляет от 16 до 100 баллов.

**Шкала соответствия рейтинговых оценок пятибалльным оценкам для оценивания курсовой работы.**

Рейтинговая оценка (в баллах)	Оценка по пятибалльной шкале
90-100	«отлично» (5)
75-89	«хорошо» (4)
60-74	«удовлетворительно» (3)
менее 60	«неудовлетворительно» (1-2)

**Текущий контроль** знаний студентов производится по результатам контрольных опросов в ходе проведения практических занятий, выполнения индивидуального задания.

#### 4.6 Пример текущего опроса на практических занятиях

Тема практического занятия: «Расчет параметров системы разработки с углубкой карьера» (4часа).

До начала выполнения расчетных работ путем перекрестного опроса производится проверка знаний студентов по теме предстоящей практической работы.



Контрольные вопросы:

1. Назовите основные параметры системы разработки.
2. Что представляют собой углубочные системы разработки.
3. Область применения углубочных систем разработки.
4. Системы разработки поперечными заходками с углубкой карьера.
5. Системы разработки продольными заходками с углубкой карьера.

**4.7. Согласно учебному плану, по дисциплине предусмотрена курсовая работа.**

### ЗАДАНИЕ

Студенту \_\_ курса горного института, группы \_\_\_\_\_

Составить курсовой проект

по дисциплине " **Системы разработки месторождений** "

**ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ**

1. Рельеф поверхности \_\_\_\_\_
2. Мощность ( $H_n$ ), м \_\_\_\_\_, плотность ( $\rho_n$ ), т/м<sup>3</sup> \_\_\_\_\_ наносов
3. Нормальная мощность полезного ископаемого ( $m$ ), м \_\_\_\_\_
4. Угол падения залежи полезного ископаемого ( $\alpha_n$ ), град \_\_\_\_\_
5. Прочность ( $\sigma_{сж\ n}$ ), МПа \_\_\_\_\_ плотность ( $\rho_n$ ), т/м<sup>3</sup> \_\_\_\_\_ полезного ископаемого
6. Прочность ( $\sigma_{сж}$ ), МПа \_\_\_\_\_, плотность ( $\rho$ ), т/м<sup>3</sup> \_\_\_\_\_ коренных пород
8. Выемочно-погрузочное оборудование для разработки взорванных коренных пород в боковом забое \_\_\_\_\_
9. Вид транспорта \_\_\_\_\_
10. Высота столба воды в скважине  $h_v$ , м \_\_\_\_\_
11. Длина карьера ( $L_k$ ), км \_\_\_\_\_, длина отвала ( $L_{отв}$ ), км \_\_\_\_\_
12. Дальность транспортирования от карьера до отвала ( $L_{ст}$ ), км \_\_\_\_\_
13. Дальность транспортирования от карьера до ДОФ ( $L_{доф}$ ), км \_\_\_\_\_
13. Годовой объем добычи ( $A$ ), млн т \_\_\_\_\_
14. Годовой объем вскрышных работ, млн м<sup>3</sup>:  
по наносам ( $V_{н\ год}$ ) \_\_\_\_\_, по скальным породам ( $V_{к\ год}$ ), включая  
проведение разрезной траншеи \_\_\_\_\_
15. Задание по УИРС \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Задание получил

\_\_\_\_\_ Подпись студента

\_\_\_\_\_ Задание выдал

\_\_\_\_\_ Подпись преподавателя

Вариант	$H_k$ , м	$h_y$ , м	$m$ , м	$\alpha$ , град	$\gamma$ , град	$L_d$ , м	$B_d$ , м	$\Pi_b$ , м	$\alpha_y$ , град
1	40	20	20	0	45	300	250	5	75
2	60	20	40	5	50	350	250	5	80
3	80	20	20	4	50	400	250	5	85
4	100	20	60	10	45	450	$m_r$	5	75
5	120	20	60	15	55	300	$m_r$	5	80
6	140	20	80	20	55	350	$m_r$	5	85
7	100	20	60	30	50	400	$m_r$	5	75
8	50	25	25	55	45	450	$m_r$	5	80
9	90	15	60	60	45	300	$m_r$	5	85
10	75	25	25	65	55	350	$m_r$	5	75

где  $H_k$  – глубина карьера, м;  
 $h_y$  – высота уступа, м;  
 $m$  – толщина рудного тела, м;  
 $\alpha$  – угол падения рудного тела, град;  
 $\gamma$  – угол погашения борта карьера, град;  
 $L_d$  – длина дна карьера, м;  
 $B_d$  – ширина дна карьера, м;  
 $\alpha_y$  – угол откоса уступа, град;  
 $\Pi_b$  – ширина бермы безопасности.

Вариант	Вид полезного ископаемого	Цена 1 т полезного ископаемого (Ц), р./т	Затраты на добычу 1 т полезного ископаемого без учета затрат на вскрышные работы (З <sub>о</sub> ), р./т;	Затраты на разработку м <sup>3</sup> породы вскрыши (З <sub>в</sub> ), р./м <sup>3</sup>
1	песок	160	25	25
2	глина	300	30	30
3	глина огнеупорная	360	40	35
4	флюсовое сырье	820	480	180
5	железная руда	12850	1040	320
6	железная руда	13100	1100	320
7	железная руда	13500	1200	320
8	гранит	1100	560	180
9	гранит	1400	600	180
10	гранит	1800	700	180

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Литература:**

#### **Основная:**

1. Синьчковский, В. Н. Технология открытых горных работ [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов вузов обучающ. по специальности "Открытые горные работы" направления подготовки дипломированных специалистов "Горное дело" / В. Н. Синьчковский, В. Н. Вокин, Е. В. Синьчковская ; [под ред. В. Н. Синьковского]. - 2-е изд., перераб. и доп. - 14 Мб. - Красноярск : СФУ, 2017. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - <http://ed.donntu.ru/books/20/cd10029.pdf>
2. Трубецкой К. Н. Основы горного дела: учебник / К. Н. Трубецкой, Ю.П. Галченко; под ред. К. Н. Трубецкого. – М.: Академический проект / Рос. гос. геологоразведоч. ун-т, 2010. – 279 с. – бэз.
3. Бурмистров К.В. Процессы открытых горных работ: учебное пособие. [Электронный ресурс] / К. В. Бурмистров, В. Ю. Залядно. - 183 Мб. –Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. Гос. Техн. Ун-та им. Г.И. Носова, 2014. -222 с. – 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.<http://ed.donntu.ru/books/20/cd9553.pdf>
4. Дриженко А.Ю. Карьерные технологические горнотранспортные системы : монография / Дриженко Анатолий Юрьевич ; А.Ю. Дриженко ; ГВУЗ "НГУ", Ин-т проектир-я горн. предприятий. - Днепрпетровск : НГУ, 2011. - 542с

## **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ**

5. Ключко, И.И. Технология эксплуатации карьеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. И. Ключко, А. Ю. Макеев, А. В. Резник ; И.И. Ключко, А.Ю. Макеев, А.В. Резник ; ГОУВПО "ДОННТУ", Ин-т горн. дела и геологии, Горн. фак., Каф. упр. пр-вом им. Ю.В. Бондаренко . - 4 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2017. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/20/cd9550.pdf>
6. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Системы разработки месторождений» [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 21.05.04 «Горное дело» / ГОУВПО «ДОННТУ», каф. упр. пр-вом им. Ю.В. Бондаренко ; сост.: И. И. Ключко., А. В. Резник. - Электрон. дан. (1 файл). – Донецк : ДОННТУ, 2019. – Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента).

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

1. Учебная аудитория №9.510, учебный корпус 9, для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: компьютер Celeron-2.02 Ghz (ОС – Windows XP

Professional x64 - академическая подписка DreamSparkPremium, LibreOffice 3.3.0.4 - бесплатная версия), монитор Samsung 550B, мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты).

2. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС - Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL).