

**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**  
***ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Специалитет
<b>Специальность:</b>	21.05.04 Горное дело
<b>Направленность (профиль):</b>	Открытые горные работы
<b>Квалификация выпускника:</b>	горный инженер (специалист)
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доцент Ю.Г. Сиренко ассистент А.В. Холмский

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Основы разработки месторождений полезных ископаемых» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности «21.05.04 Горное дело», утвержденного приказом Минобрнауки России №987 от 12 августа 2020 г.;

- на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.04 Горное дело», направленность (профиль) «Открытые горные работы».

Составитель \_\_\_\_\_ к.т.н. доцент кафедры РМПИ Ю.Г. Сиренко

\_\_\_\_\_ к.т.н. ассистент кафедры РМПИ А.В. Холмский

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

Заведующий кафедрой РМПИ \_\_\_\_\_ д.т.н. профессор В.П. Зубов

**Рабочая программа согласована:**

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса

\_\_\_\_\_ к.т.н. Иванова П.В.

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Цель дисциплины:**

- дать теоретические знания и базовые практические навыки определения и обоснования рациональных параметров и показателей подземной разработки месторождений твердых полезных ископаемых.

### **Основные задачи дисциплины:**

- ознакомление с геологическими особенностями залегания месторождений твердых полезных ископаемых; основных принципах, технических, технологических и организационных решениях, обеспечивающих эффективность и безопасность подземной разработки месторождений твердых полезных ископаемых;

- изучение теоретических основ и инженерных решений по эффективной, технологически и экологически безопасной подземной разработке месторождений твердых полезных ископаемых;

- усвоение основных принципов обоснования проектных решений по вскрытию, подготовке, системам разработки, технологическим схемам отработки пластов (рудных залежей), управлению газовыделением и состоянием массива при ведении горных работ, а также использование полученных знаний при организационно-управленческой деятельности.

- формирование связного концептуального представления о шахте (руднике) как сложной технологической системе со своими функциональными звеньями; способах и средствах подземной разработки месторождений твердых полезных ископаемых; факторах, определяющих эффективность и безопасность горных работ.

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

Дисциплина «Основы разработки месторождений полезных ископаемых» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.04 Горное дело» и изучается в 4, 5, 6 семестрах.

Предшествующими дисциплинами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы разработки месторождений полезных ископаемых», являются: «Введение в специальность», «Физика», «Химия», «Геология», «Основы строительства горных предприятий».

Дисциплина «Основы разработки месторождений полезных ископаемых» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Геомеханика», «Основы проектирования горных предприятий», «Горные машины и оборудование», «Проектирование карьеров».

Особенностью дисциплины является детальное изучение технологии отработки месторождений подземным способом, особенностей разработки пластовых и рудных месторождений, благодаря чему обучающийся, прошедший данный курс, приобретает навыки определения и обоснования основных показателей подземной разработки месторождений твердых полезных ископаемых.

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

Процесс изучения дисциплины «Основы разработки месторождений полезных ископаемых» 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 организовать и руководить горнотехническим контроллингом сохранности недр, промышленной и экологической безопасности недропользования	ПКС-9	<p>ПКС-9.1. Знает методы контроля соблюдения проектов горных и строительных работ, состояния горных выработок, зданий, сооружений и земной поверхности при открытой разработке месторождений полезных ископаемых, рекультивации нарушенных горными работами земель</p> <p>ПКС-9.2. Умеет контролировать полноту и качество извлечения полезного ископаемого, состояние и движение запасов, потери и разубоживание полезных ископаемых; прогнозировать последствия открытой разработки месторождений; осуществлять мониторинг природных объектов и земной поверхности при ведении открытых горных работ, состояния складов полезных ископаемых, породных отвалов, хвостохранилищ</p> <p>ПКС-9.3. Владеет приемами планирования, организации, контроля и управления открытой разработкой месторождений полезных ископаемых</p>
Способен осуществлять планирование и управление горными работами с использованием специализированного программного обеспечения, информационных систем и цифровых технологий	ПКС-10	<p>ПКС-10.1. Знает современное программное обеспечение, информационные системы и цифровые технологии для открытой разработки месторождений полезных ископаемых</p> <p>ПКС-10.2. Умеет использовать горно-геологические информационные системы и цифровые технологии для оперативного планирования открытых горных и взрывных работ</p> <p>ПКС-10.3. Владеет навыками контроля и управления технологическими процессами открытой разработки месторождений полезных ископаемых</p>

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 9 зачётных единиц, 324 ак. Часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам		
		4	5	6
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>180</b>	<b>112</b>	<b>68</b>	<b>-</b>
Лекции (Л)	98	64	34	-
Практические занятия (ПЗ)	82	48	34	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>108</b>	<b>32</b>	<b>40</b>	<b>36</b>
Подготовка к лекциям	4	-	4	-
Подготовка к практическим занятиям	68	32	36	-
Курсовое проектирование	36	-	-	36
<b>Промежуточная аттестация – экзамен (Э), дифф. зачет (ДЗ), курсовой проект (КП)</b>	<b>36</b>	<b>Э (36)</b>	<b>ДЗ</b>	<b>КП</b>
Общая трудоёмкость дисциплины (ак. час.)	324	180	108	36
Общая трудоёмкость дисциплины (зач. ед.)	9	5	3	1

##### 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия самостоятельная работа.

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

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовое проектирование
<b>4 семестр</b>						
1	Раздел 1. «Горнотехническая характеристика пластовых месторождений»	23	8	8	-	7
2	Раздел 2. «Проведение подземных горных выработок»	25	10	8	-	7
3	Раздел 2. «Вскрытие и подготовка шахтных полей пластовых месторождений»	29	12	8	-	9
4	Раздел 3. «Системы разработки пластовых месторождений»	29	12	8	-	9
5	Раздел 4. «Процессы и технологические схемы очистной выемки»	31	14	8	-	9
6	Раздел 6. «Управление состоянием угольного массива»	25	8	8	-	9

<b>5 семестр</b>						
7	Раздел 1. «Горнотехническая характеристика рудных месторождений»	17	4	4	-	6
8	Раздел 2. «Способы вскрытия и схемы подготовки рудных месторождений»	21	6	6	-	6
9	Раздел 3. «Системы разработки рудных месторождений»	21	6	6	-	6
10	Раздел 4. «Процессы очистных работ при разработке рудных месторождений»	21	6	6	-	6
11	Раздел 5. «Управление состоянием горного массива»	23	6	6	-	8
12	Раздел 6. «Технико-экономические показатели разработки рудных месторождений»	23	6	6	-	8
<b>Итого:</b>		<b>288</b>	<b>98</b>	<b>82</b>	<b>-</b>	<b>108</b>

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Содержание лекционных занятий</b>	<b>Трудоемкость в ак. часах</b>
<b>4 семестр</b>			
1	Раздел 1. «Горнотехническая характеристика пластовых месторождений»	Основные понятия, термины, определения и классификации. Основные параметры шахты. Запасы шахтного поля и потери. Элементы залегания угольных пластов. Физико-механические и технологические свойства горных пород.	8
2	Раздел 2. «Проведение подземных горных выработок»	Подземные горные выработки, их назначение, функционал и классификация. Определение размеров поперечного сечения протяженных подземных горных выработок. Способы проведения выработок и организация работ. Крезь горных выработок.	10
3	Раздел 3. «Вскрытие и подготовка шахтных полей пластовых месторождений»	Вскрытие шахтного поля. Классификация схем вскрытия шахтных полей. Способы и схемы вскрытия. Способы подготовки шахтного поля. Классификация способов подготовки шахтного поля. Околоствольные двory угольных шахт. Поверхностные комплексы шахт.	12
4	Раздел 4. «Системы разработки пластовых месторождений»	Системы разработки пластовых месторождений. Столбовая и сплошная системы разработки. Камерная и камерно-столбовая системы разработки.	12
5	Раздел 5. «Процессы и технологические схемы очистной выемки»	Классификация способов очистной выемки. Комбайновая выемка угля. Струговая выемка угля. Вентиляция шахт. Подготовка выемочных участков. Охрана участков подготовительных выработок. Организация работ в очистном забое. Щитовая разработка мощных крутых пластов. Гидродобыча угля.	14
6	Раздел 6. «Управление	Основные способы управления горным давлением при разработке пластовых месторождений.	8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
	состоянием угольного массива»	Способы и средства управления кровлей. Обзор актуальных технологий управления горным давлением. Типы и виды горных крепей. Поддержание очистного пространства на угольных целиках. Региональные способы управления состоянием массива.	
<b>5 семестр</b>			
7	Раздел 7. «Горнотехническая характеристика рудных месторождений»	Горно-геологические условия залегания рудных месторождений. Геометризация рудных тел с целью выбора вариантов вскрытия запасов месторождения. Основные параметры рудных тел, принимаемые в качестве исходных данных для проектирования схем вскрытия.	4
8	Раздел 8. «Способы вскрытия и схемы подготовки рудных месторождений»	Типовые способы вскрытия рудных месторождений в зависимости от горно-геологических условий залегания. Понятие о схеме вскрытия. Вскрытие вертикальными стволами. Вскрытие наклонными стволами. Вскрытие наклонными автосъездами. Вскрытие штольными. Комбинированные схемы вскрытия. Понятия о центрально-сдвоенной, центрально-отнесенной и фланговой схемах вскрытия вертикальными стволами. Понятие об очередях (этапах) вскрытия. Принципы разделения работ по вскрытию на очереди (этапы). Типовые способы подготовки рудных месторождений в зависимости от горно-геологических условий залегания. Понятие о схеме подготовки. Кольцевая схема подготовки. Тупиковая схема подготовки. Штрековая и ортовая схемы подготовки. Рудная и полевая подготовка.	6
9	Раздел 9. «Системы разработки рудных месторождений»	Классификация систем разработки рудных месторождений по А.И. Агошкову. Признак деления на классы. Признак деления на подклассы. Понятие о состоянии очистного пространства в момент выемки запасов блока. Анализ мирового опыта применения систем разработки рудных месторождений. Зарубежные примеры. Отечественный опыт. Развитие отечественного подхода к разработке месторождений подземным способом. Понятие технологической схемы отработки запасов месторождений. Принципы проектирования технологической схемы отработки запасов месторождения. Типовые технологические схемы отработки, применяемые на сегодняшний день.	6
10	Раздел 10. «Процессы очистных работ при	Технологические показатели процессов очистных работ при подземной разработке рудных	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
	разработке рудных месторождений»	месторождений. Выбор типа отбойки в зависимости от физико-механических свойств руд и пород. Механическая отбойка, буровзрывная отбойка. Основные понятия буровзрывной отбойки. Условия применения и виды буровзрывной отбойки. Основные понятия доставки руды. Условия применения и виды доставки. Параметры и показатели, достоинства и недостатки существующих технологий доставки. Понятие циклограммы очистных работ. Основные и вспомогательные процессы очистных работ.	
11	Раздел 11. «Управление состоянием горного массива»	Основные понятия управления горным давлением при процессах очистных работ. Способы и средства управления горным давлением. Параметры и показатели существующих технологий управления горным давлением. Крепление, закладка выработанного пространства. Поддержание очистного пространства на рудных целиках.	6
12	Раздел 12. «Технико-экономические показатели разработки рудных месторождений»	Основные технико-экономические показатели схем вскрытия и подготовки рудных месторождений. Понятие о капитальных вложениях, эксплуатационных затратах и приведенных затратах. Факторы, оказывающие влияние на приведенные затраты. Принципы определения рациональных приведенных затрат в зависимости от горно-геологических и горнотехнических условий. Понятие об эксплуатационных затратах. Зависимости эксплуатационных затрат от применяемой системы разработки и от технологической схемы отработки. Зависимость эксплуатационных затрат от горно-геологических и горнотехнических условий отработки.	6
		<b>Итого:</b>	<b>34</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
<b>4 семестр</b>			
1	1	Выделение категорий запасов шахтного поля, расчет запасов и коэффициента потерь.	8
2	2	Основные технологические схемы проведения горных выработок. Выбор необходимого сечения и типа крепи горной выработки. Построение поперечного сечения горной выработки.	8
3	3	Методика выбора схемы вскрытия шахтного поля методом вариантов. Критерии оценки вариантов. Построение схемы	8

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
		подготовки шахтного поля. Раскройка шахтного поля, определение наклонной высоты ярусов/этажей, расчёт длины очистного забоя.	
4	4	Выбор и конструирование системы разработки. Расчёт необходимого опережения подготовительных работ.	8
5	5	Расчёт нагрузки на очистной забой. Построение планограммы работ.	8
6	6	Типовой расчет целиков при различных системах разработки пластовых месторождений.	8
<b>5 семестр</b>			
7	7	Определение элементов залегания рудных тел. Графическое построение рудных тел и их элементов залегания.	4
8	8	Определение промышленных запасов, годовой производственной мощности, срока службы рудника. Графическое определение величины общерудничных потерь. Определение годовой производственной мощности в зависимости от угла залегания рудных тел.	6
9	9	Проектирование сечений вскрывающих выработок. Выбор сечения главной рудоподъемной выработки в зависимости от годовой производственной мощности и глубины заложения выработки.	6
10	10	Рассмотрение и анализ основных понятий в области систем разработки рудных месторождений. Терминология. Принципы проектирования выемочных блоков в зависимости от горно-геологических и горнотехнических условий.	6
11	11	Принципиальный расчет технологических показателей систем разработки.	6
12	12	Принципы проектирования технологической схемы отработки запасов месторождения. Рассмотрение и проектирование типовых технологических схем отработки.	6
		<b>Итого:</b>	<b>34</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

№ п/п	Примерные темы курсовых проектов
1	Выбор и обоснование схем вскрытия и подготовки, системы разработки и технологической схемы подземной разработки свиты угольных пластов
2	Выбор и обоснование схем вскрытия и подготовки, системы разработки и технологической схемы подземной разработки рудного месторождения

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции** 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 промежуточной аттестации) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

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

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

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

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

#### **Раздел 1. Горнотехническая характеристика пластовых месторождений**

1. Горнотехническая характеристика пластовых месторождений.
2. Особенности пластовых месторождений, влияющие на технологию их разработки.
3. Потери угля при разработке пластовых месторождений.
4. Виды потерь.
5. Построение охранных и барьерных целиков.

#### **Раздел 2. Проведение подземных горных выработок**

1. Классификация горных выработок по назначению.
2. Способы проходки горных выработок.
3. Проектирование сечений главных вскрывающих выработок.
4. Особенности проведения наклонных горных выработок.
5. Выбор крепления горных выработок.

#### **Раздел 3. Вскрытие и подготовка шахтных полей пластовых месторождений**

1. Классификация способов вскрытия.
2. Признаки классификации способов вскрытия.
3. Простые способы вскрытия.
4. Комбинированные способы вскрытия.
5. Очередность вскрытия.

#### **Раздел 4. Системы разработки пластовых месторождений**

1. Классификация система разработки пластовых месторождений.
2. Сущность сплошных систем разработки.
3. Сущность столбовых систем разработки.
4. Область применения камерно-столбовой системы разработки.

5. Камерная система разработки.

#### **Раздел 5. Процессы и технологические схемы очистной выемки**

1. Сущность комбайновой выемки угля.
2. Особенности струговой выемки угля.
3. Щитовая разработка мощных угольных пластов.
4. Проветривание выемочных участков.
5. Планограмма очистных работ в лаве.

#### **Раздел 6. Управление состоянием угольного массива**

1. Сущность управления горным давлением.
2. Основные методы и способы управления горным давлением в очистном забое.
3. Поддержание горных выработок целиками.
4. Поддержание крепью.
5. Управление кровлей плавным опусканием.

#### **Раздел 7. Горнотехническая характеристика рудных месторождений**

1. Горнотехническая характеристика рудных месторождений.
2. Особенности рудных месторождений, влияющие на технологию их разработки.
3. Потери и разубоживание при подземной добыче руд.
4. Виды потерь и разубоживания.
5. Показатели извлечения руды, методы их определения.

#### **Раздел 8. Способы вскрытия и схемы подготовки рудных месторождений**

1. Классификация способов вскрытия.
2. Признаки классификации способов вскрытия.
3. Простые способы вскрытия.
4. Комбинированные способы вскрытия.
5. Очередность вскрытия.

#### **Раздел 9. Системы разработки рудных месторождений**

1. Повышение эффективности применения систем разработки с закладкой выработанного пространства.
2. Методические основы определения параметров систем разработки с обрушением покрывающих горных пород.
3. Существующие классификации систем разработки и области их применения.
4. Технологические схемы систем разработки применительно к отработке крутопадающих рудных жил.
5. Основной порядок и величины показателей при определении себестоимости добычи руды.

#### **Раздел 10. Процессы очистных работ при разработке рудных месторождений**

1. Горнотехническая характеристика рудных месторождений.
2. Виды оборудования при различных процессах очистных работ.
3. Виды энергии, потребляемые при процессах очистных работ.
4. Производительность выемочного оборудования.
5. Трудоемкость процессов очистных работ.

#### **Раздел 11. Управление состоянием горного массива**

1. Сущность управления горным давлением.
2. Основные методы и способы управления горным давлением в очистном забое.
3. Поддержание целиками.
4. Поддержание крепью.
5. Поддержание закладкой.

#### **Раздел 12. Техничко-экономические показатели разработки рудных месторождений**

1. Какой принцип заложен в выборе системы разработки по геологическим и горнотехническим условиям?
2. Какой принцип заложен в экономической оценке конкурирующих вариантов систем разработки?
3. Состав приведенных затрат.

4. Календарный план строительства подземного рудника.
5. Критерий конкурентоспособности схемы вскрытия и подготовки.

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

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

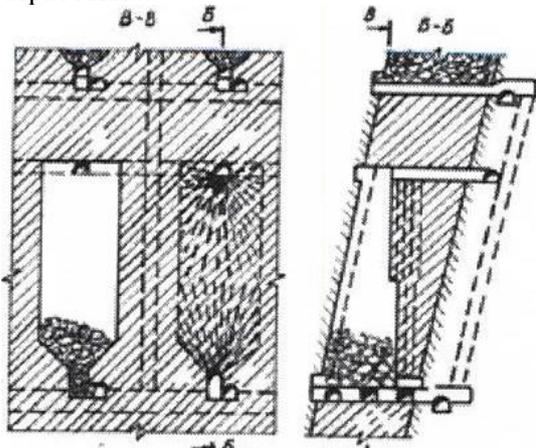
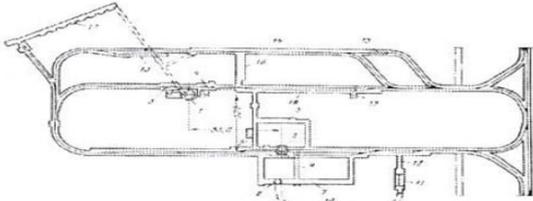
1. На какие группы делятся угольные пласты по углу падения в соответствии с классификацией?
2. На какие группы делятся угольные пласты по мощности в соответствии с классификацией?
3. Как называются горные породы, окружающие полезное ископаемое (вмещающие) или включенные в него, не являющиеся объектом извлечения полезных компонентов?
4. Какие показатели определяют промышленную ценность месторождения?
5. Как называется часть недр, предоставленная шахте для промышленной разработки содержащихся в ней угольных залежей?
6. Как называются потери в целиках и угольных пачках, связанные с системой разработки и технологией горных работ, а также потери при выемке и транспортировке отбитого угля?
7. В чем принципиальное различие эксплуатационных и общешахтных потерь?
8. Какие основные технологические свойства горных пород определяют производительность машин и труда рабочих?
9. Как эксплуатационные горные выработки разделяются в зависимости от назначения в комплексе процессов по разработке месторождения?
10. Какова минимально допустимая скорость движения воздуха в выработках на шахтах, опасных по газу?
11. Какова минимальная величина зазоров и прохода для людей в горных выработках, оснащенных конвейером и подвижным составом?
12. Какие технологические процессы при проведении выработок являются основными?
13. Что отражают графики организации работ при проведении выработок?
14. Какие факторы влияют на выбор способа проведения подготовительных выработок?
15. Какие способы отбойки руды применяются при разработке рудных месторождений?
16. На какие группы подразделяют способы поддержания очистного пространства?
17. В чем заключается отличительная особенность систем разработки с обрушением вмещающих пород и руды?
18. Что положено в основу классификации систем разработки по М.И.Агошкову?
19. Что называется системой разработки рудного месторождения?
20. Каковы отличительные признаки систем разработки, относящихся к классу с закладкой очистного пространства?
21. Какие основные схемы вскрытия применяются при вскрытии рудных залежей?
22. Какова область применения вскрытия штольнями?
23. Какова область применения схем вскрытия вертикальными стволами с клетевым подъемом?
24. Какие схемы относятся к типичным схемам комбинированного вскрытия?
25. Назовите основные направления повышения уровня безопасности угольных шахт.
26. Горно-геологическая характеристика месторождений полезных ископаемых.
27. Физико-механические характеристики руд и вмещающих пород.
28. Размеры и элементы залегания рудных месторождений. Строение залежи.
29. Показатели промышленной оценки рудника.
30. Общие сведения о потерях руды. Учет потерь.
31. Классификация запасов. Ценность руды.
32. Основные требования, предъявляемые к вскрытию месторождения.
33. Мероприятия по охране природы и требования правил безопасности.
34. Влияние горных работ на окружающий массив горных пород и на состояние поверхности.
35. Определение границ опасных зон и построение охранных целиков.
36. Требования, предъявляемые к сплошным системам разработки с усиленной распорной крепью в пологопадающих месторождениях малой и средней мощности.

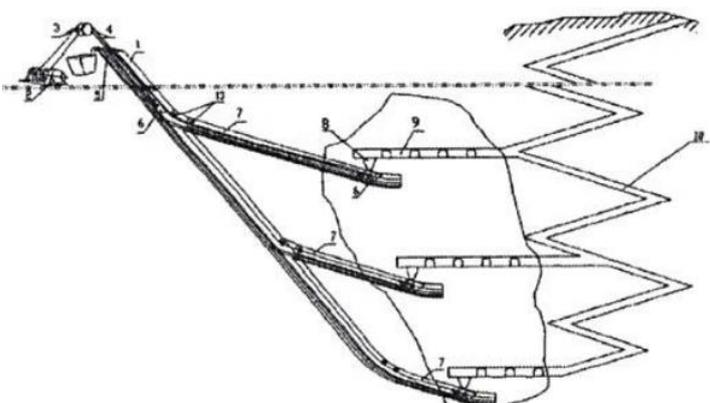
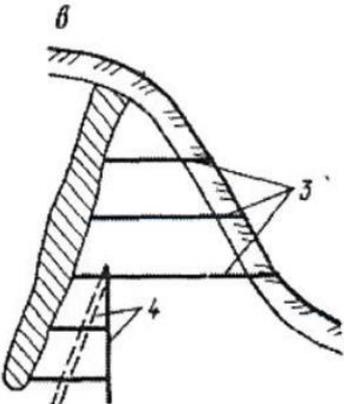
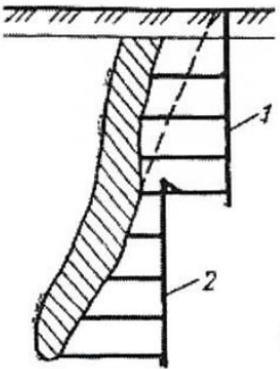
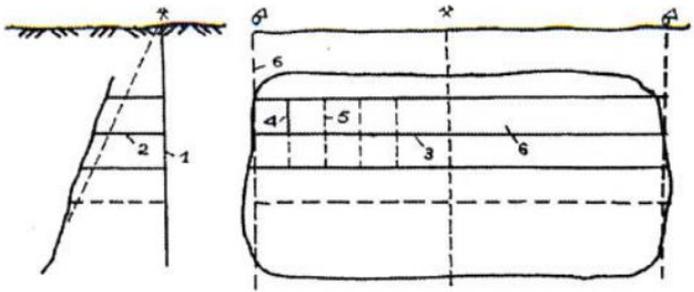
37. Требования, предъявляемые к сплошным системам разработки с каменной и комбинированной крепью в пологопадающих месторождениях.
38. Требования, предъявляемые к системам разработки с креплением и закладкой горизонтальными слоями и уступами по простиранию. Разработка сверху вниз с креплением и закладкой.
39. Сплошные системы разработки с креплением и закладкой.
40. Техничко-экономическая оценка систем разработки с креплением и с креплением и закладкой.
41. Требования, предъявляемые к системам разработки с выемкой руды и с обрушением вмещающих пород.
42. обрушением вмещающих пород.
43. Техничко-экономическая оценка системы разработки с выемкой руды и с обрушением вмещающих пород.
44. обрушением вмещающих пород.
45. Требования, предъявляемые к системам разработки с обрушением руды и вмещающих пород.
46. вмещающих пород.
47. Основные варианты систем разработки этажного и подэтажного обрушения и область их применения.
48. область их применения.
49. Определение параметров выпуска руды при системе этажного и подэтажного обрушения.
50. Техничко-экономическая характеристики систем этажного и подэтажного обрушения и пути их дальнейшего развития.

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к дифф. зачету/экзамену.

#### Вариант №1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Норма размещения людей в клетях:	1. 10 чел/м <sup>2</sup> 2. 7 чел/м <sup>2</sup> 3. 5 чел/м <sup>2</sup> 4. Не нормируется
2.	Максимальный срок службы шахты	1. 25 лет 2. 40 лет 3. 50 лет 4. Не ограничен
3.	Максимально допустимая скорость воздуха в капитальных выработках	1. 4 м/с 2. 6 м/с 3. 8 м/с 4. 10 м/с
4.	Какие тезисы правильно характеризуют физические свойства метана?	1. Тяжелее воздуха, нет запаха, бесцветен. 2. Легче воздуха, сильный запах, бесцветен. 3. Легче воздуха, нет запаха, бесцветен. 4. Тяжелее воздуха, сильный запах, бесцветен.
5.	Укажите факторы, ограничивающие область применения технологических схем отработки угольных пластов с подвиганием лав по восстанию пласта	1. Глубина ведения горных работ 2. Тип основной кровли 3. Тип почвы пласта 4. Угол падения пласта
6.	Системы разработки, содержащие в себе элементы и признаки нескольких систем разработки, принято называть	1. Столбовыми 2. Сплошными 3. Комбинированными 4. Камерными
7.	Полезной мощностью пласта считается мощность угля в пласте	1. С прослойками породы 2. Без прослоек породы 3. Средняя по выемочному полю 4. Средняя по шахтному полю

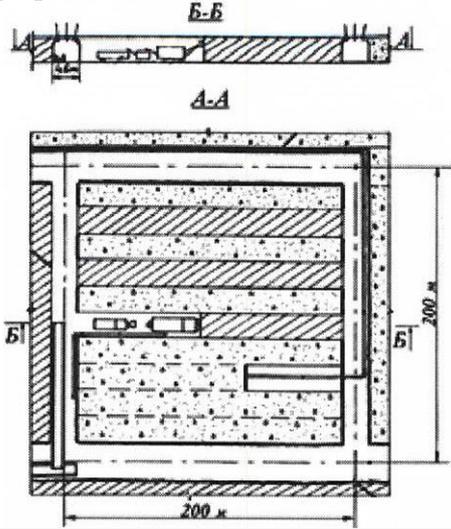
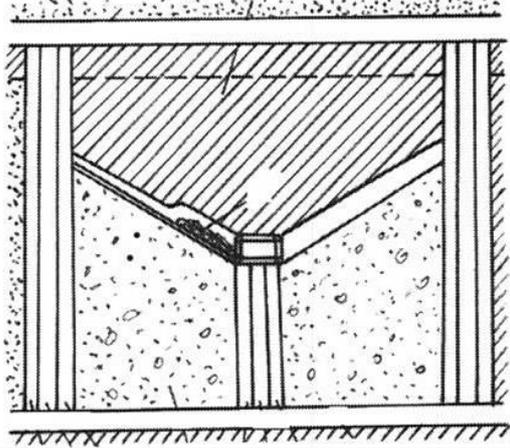
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
8.	По какой формуле определяются балансовые запасы при выдержанных элементах залегания пластов и прямоугольной форме шахтного поля? ..., где $S$ – размер шахтного поля по простиранию; $H$ – размер шахтного поля по падению; $m$ – мощность пластов; $c$ - коэффициент извлечения; $\gamma$ – плотность угля в массиве	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>Q = SH</math></li> <li>2. <math>Q = SH \sum m</math></li> <li>3. <math>Q = SH \sum mc</math></li> <li>4. <math>Q = SH \sum m\gamma</math></li> </ol>
9.	К вспомогательным вскрывающим выработкам (в соответствии с классификацией) относят	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бремсберги</li> <li>2. Уклоны</li> <li>3. Квершлагги</li> <li>4. Штольни</li> </ol>
10.	Регламентируемая ФНиП максимальная скорость движения воздуха в откаточном штреке...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 12 м/с.</li> <li>2. 15 м/с.</li> <li>3. 8 м/с.</li> <li>4. 4 м/с.</li> </ol>
11.	Коэффициент извлечения руды из блока определяют по формуле: где $Q_{бл}$ - запасы руды в блоке; $Q_{эт}$ - запасы руды в этаже; $\rho_{руд}$ - плотность руды в массиве; $Q_{мет}$ - запасы металла в блоке; $P_{раб}$ — производительность рабочего в очистном блоке; $\Pi$ - коэффициент потерь руды в блоке...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>K_{извл} = Q_{бл}/Q_{эт}</math></li> <li>2. <math>K_{извл} = Q_{бл} \cdot \rho_{руд}</math></li> <li>3. <math>K_{извл} = Q_{бл}/Q_{мет}</math></li> <li>4. <math>K_{извл} = 1 - \Pi</math></li> </ol>
12.	Изображенная на рисунке схема представляет систему разработки... 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. С магазинированием руды.</li> <li>2. С закладкой.</li> <li>3. Этажно-камерной.</li> <li>4. Этажного принудительного обрушения.</li> </ol>
13.	Какой тип околоствольного двора показан на рисунке? 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кольцевой (круговой).</li> <li>2. Петлевой.</li> <li>3. Тупиковый.</li> <li>4. Комбинированный.</li> </ol>

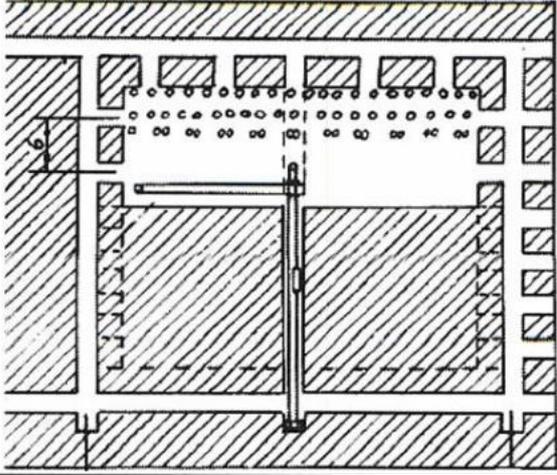
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
14.	<p>Какая схема вскрытия изображена на рисунке?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Комбинированная.</li> <li>2. Вертикальными стволами.</li> <li>3. Штольнями.</li> <li>4. Наклонными главными и слепыми вертикальными стволами.</li> </ol>
15.	<p>Какая выработка обозначена цифрой 3?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ствол.</li> <li>2. Штольня.</li> <li>3. Наклонный ствол.</li> <li>4. Квершлаг.</li> </ol>
16.	<p>Какая выработка обозначена цифрой 2?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рудоспуск.</li> <li>2. Слепой ствол.</li> <li>3. Наклонный ствол.</li> <li>4. Квершлаг.</li> </ol>
17.	<p>Какой способ подготовки изображен на рисунке?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Этажный.</li> <li>2. Панельный.</li> <li>3. Ортовый.</li> <li>4. Комбинированный.</li> </ol>

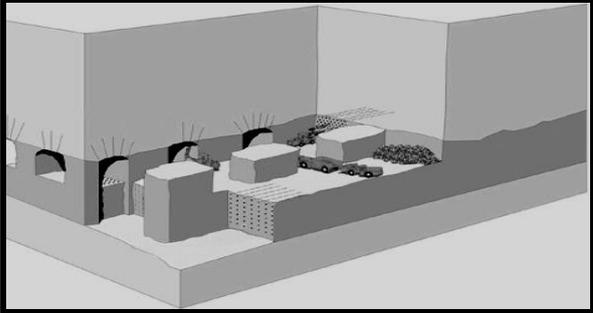
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
18.	<p>Какой способ вскрытия изображен на рисунке?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Комбинированный.</li> <li>2. Вертикальными стволами и квершлагами.</li> <li>3. Штольнями.</li> <li>4. Наклонными главными и слепыми вертикальными стволами.</li> </ol>
19.	<p>Что обозначено цифрой 15 на рисунке?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дробилка подземная.</li> <li>2. Подъемные установки.</li> <li>3. Вентилятор.</li> <li>4. Ремонтное депо.</li> </ol>
20.	<p>Состав твердеющей смеси, подаваемой в отработанные камеры:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цемент + вода.</li> <li>2. Песок+вода + цемент +пластификатор.</li> <li>3. Хвосты о.ф.+ шлак .+ вода + песок.</li> <li>4. Молотый шлак .+ цемент + вода.</li> </ol>

### Вариант №2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	<p>Объем руды в крутопадающем блоке определяется по следующей формуле, где <math>V_{\text{бл}}</math> - запасы руды в блоке, <math>m_n</math> - нормальная мощность рудного тела, <math>m_{\text{гор}}</math> - горизонтальная мощность рудного тела, <math>H_{\text{бл}}</math> - вертикальная высота этажа, <math>L_{\text{бл}}</math> - длина блока по простиранию, <math>\alpha</math> - угол падения рудного тела.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>Q_{\text{бл}} = \frac{m_n \cdot H_{\text{бл}} \cdot L_{\text{бл}}}{\cos \alpha}</math></li> <li>2. <math>Q_{\text{бл}} = \frac{m_n \cdot H_{\text{бл}} \cdot L_{\text{бл}}}{\text{ctg } \alpha}</math></li> <li>3. <math>Q_{\text{бл}} = \frac{m_n \cdot H_{\text{бл}} \cdot L_{\text{бл}}}{\sin \alpha}</math></li> <li>4. <math>Q_{\text{бл}} = \frac{m_{\text{гор}} \cdot H_{\text{бл}} \cdot L_{\text{бл}}}{\sin \alpha}</math></li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
2.	<p>Изображенная на рисунке схема является системой разработки...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. С магазинированием руды.</li> <li>2. С закладкой выработанного пространства.</li> <li>3. С открытым очистным пространством.</li> <li>4. Комбинированной.</li> </ol>
3.	<p>Какова минимальная берма безопасности между зоной сдвижения вмещающих пород и откаточным штреком?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 5 м.</li> <li>2. 150 м.</li> <li>3. 20 м.</li> <li>4. 10 м.</li> </ol>
4.	<p>Изображенная на рисунке схема представляет систему разработки...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. С закладкой.</li> <li>2. С магазинированием руды.</li> <li>3. С креплением и закладкой.</li> <li>4. С креплением.</li> </ol>
5.	<p>Извлекаемый запас руды в блоке...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>Q_{\text{извл}} = Q_{\text{бл}} \cdot K_{\text{извл}}</math></li> <li>2. <math>Q_{\text{извл}} = Q_{\text{бл}} \cdot K_{\text{извл}} / R</math></li> <li>3. <math>Q_{\text{извл}} = Q_{\text{бл}} \cdot K_{\text{извл}} / (1 - R)</math></li> <li>4. <math>Q_{\text{извл}} = V_{\text{бл}} \cdot K_{\text{извл}} / (1 - R)</math></li> </ol>
6.	<p>Систему слоевого обрушения применяют при мощности рудного тела:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 0,5 м.</li> <li>2. 1,0 м.</li> <li>3. 5,0 м.</li> <li>4. 30,0 м.</li> </ol>
7.	<p>Шпурсы при очистной выемке имеют диаметр до 75 мм и глубину...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. до 5 метров.</li> <li>2. до 10 метров.</li> <li>3. до 20 метров.</li> <li>4. до 45 метров.</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
8.	<p>Изображенная на рисунке схема представляет систему разработки...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. С креплением.</li> <li>2. С закладкой.</li> <li>3. Сплошная с восходящим порядком выемки.</li> <li>4. Сплошная с нисходящим порядком выемки.</li> </ol>
9.	<p>Скорость движения воздуха в очистном забое блока должна быть не ниже:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 0,75 м/с.</li> <li>2. 0,1 м/с.</li> <li>3. 0,5 м/с.</li> <li>4. 4 м/с.</li> </ol>
10.	<p>Системы разработки с лавами, перемещающимися по падению пласта, используют при</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. При погоризонтном способе подготовки шахтного поля и повышенных притоках воды в выработанном пространстве.</li> <li>2. При погоризонтном способе подготовки шахтного поля и повышенном выделении метана в выработанном пространстве.</li> <li>3. При панельном способе подготовки шахтного поля.</li> <li>4. При этажном способе подготовки шахтного поля и ведении очистных работ с использованием отбойных молотков.</li> </ol>
11.	<p>К достоинствам сплошных систем разработки по сравнению с системами разработки длинными столбами относятся</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Возможность более детальной разведки выемочного участка до начала очистных работ</li> <li>2. Меньшие объемы горнопроходческих работ, связанных с подготовкой лав</li> <li>3. Возможность проведения мероприятий по предварительной дегазации пласта</li> <li>4. Меньшее взаимное отрицательное влияние очистных и подготовительных работ</li> </ol>

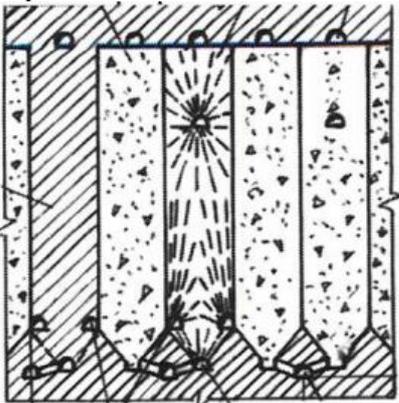
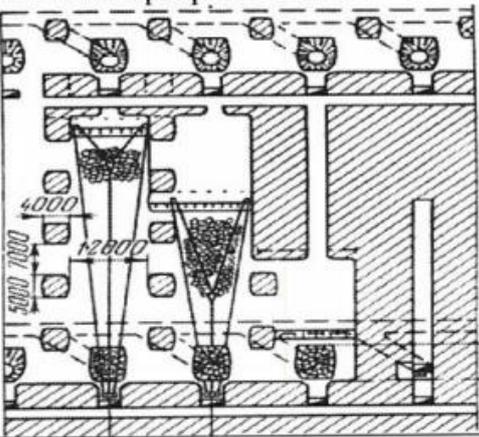
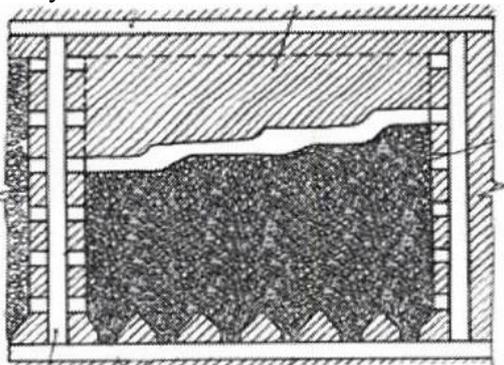
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
12.	<p>Особенностями сплошных систем разработки являются:</p> <p>А. – жесткая технологическая взаимосвязь очистных и подготовительных работ;</p> <p>Б. – отсутствие жесткой технологической взаимосвязи очистных и подготовительных работ;</p> <p>В. - общая схема транспорта и проветривания;</p> <p>Г. - независимость схем транспорта и проветривания</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. А и Б</li> <li>2. Б и В</li> <li>3. В и Г</li> <li>4. А и В</li> </ol>
13.	<p>К какой группе относится система разработки рудных тел, показанная на рисунке</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Блочным обрушением</li> <li>2. Подэтажным обрушением</li> <li>3. Камерная</li> <li>4. Длинными забоями</li> </ol>
14.	<p>Как называется толща пород над угольным пластом, которая легко обрушается при небольших обнажениях в призабойном пространстве?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ложная кровля.</li> <li>2. Непосредственная кровля.</li> <li>3. Основная кровля.</li> <li>4. Лежачий бок.</li> </ol>
15.	<p>Пликативные геологические нарушения – это...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нарушения с разрывом сплошности</li> <li>2. Нарушения без разрыва сплошности</li> <li>3. Сброс</li> <li>4. Взброс</li> </ol>
16.	<p>Какое из перечисленных технических решений позволяет обеспечить бесцеликовую подготовку выемочных участков?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оработка выемочных участков лавами по падению</li> <li>2. Оработка выемочных участков лавами по восстанию</li> <li>3. Сохранение конвейерной выработки отработываемого столба для повторного использования</li> <li>4. Оставление между смежными выемочными участками широких целиков</li> </ol>
17.	<p>Наибольшую опасность при разработке угольных месторождений представляет газ:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метан</li> <li>2. Углекислый газ</li> <li>3. Угарный газ</li> <li>4. Сероводород</li> </ol>
18.	<p>Изогаза пласта показывает:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уровень превышения концентрации газа относительно ПБ</li> <li>2. Глубину залегания газовых углей</li> <li>3. Уровень газообильности</li> <li>4. Усреднённое значение газовыделения</li> </ol>

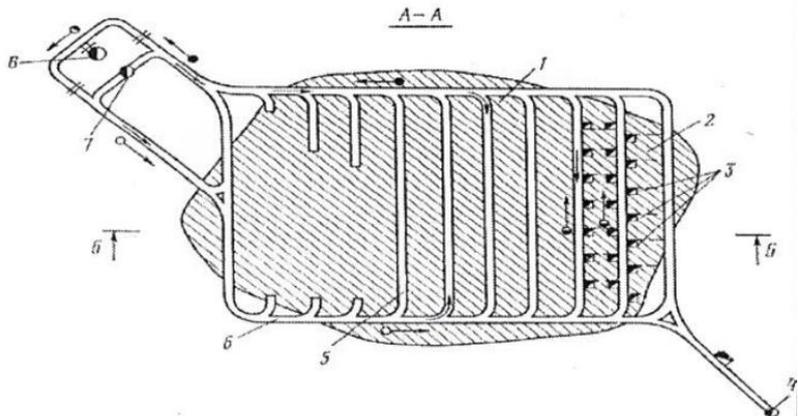
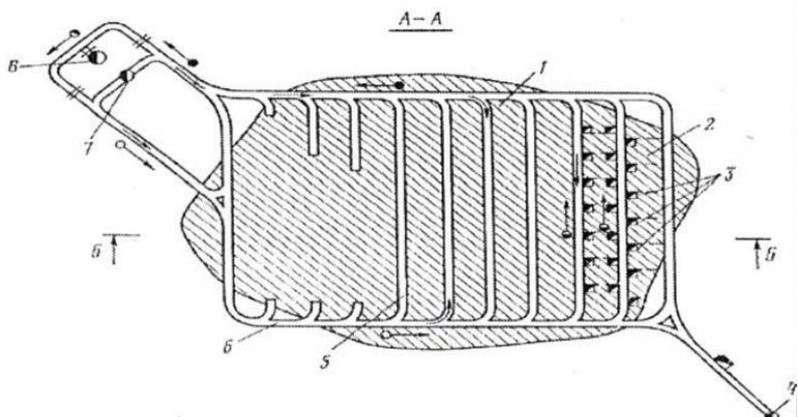
<b>№ п/п</b>	<b>Вопрос</b>	<b>Варианты ответа</b>
19.	Системы разработки с лавами, перемещающимися по падению пласта, используют при	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. При погоризонтном способе подготовки шахтного поля и повышенных притоках воды в выработанном пространстве.</li> <li>2. При погоризонтном способе подготовки шахтного поля и повышенном выделении метана в выработанном пространстве.</li> <li>3. При панельном способе подготовки шахтного поля.</li> <li>4. При этажном способе подготовки шахтного поля и ведении очистных работ с использованием отбойных молотков.</li> </ol>
20.	К достоинствам сплошных систем разработки по сравнению с системами разработки длинными столбами относятся	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Возможность более детальной разведки выемочного участка до начала очистных работ</li> <li>2. Меньшие объемы горнопроходческих работ, связанных с подготовкой лав</li> <li>3. Возможность проведения мероприятий по предварительной дегазации пласта</li> <li>4. Меньшее взаимное отрицательное влияние очистных и подготовительных работ</li> </ol>

### Вариант №3

<b>№ п/п</b>	<b>Вопрос</b>	<b>Варианты ответа</b>
1.	Однокрылые панели используют для ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сокращения затрат на проходку и поддержание выработок</li> <li>2. Возможности увеличения длины выемочных участков</li> <li>3. Отработки неудобий</li> <li>4. Подготовки уклонных частей шахтного поля</li> </ol>
2.	При погоризонтной подготовке пласта рациональным направлением движения лавы, при большой газообильности пласта, является направление:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. По падению пласта</li> <li>2. По простирианию пласта</li> <li>3. По восстанию пласта</li> <li>4. Вкрест простириания пласта</li> </ol>
3.	При панельной подготовке направление движения лавы может осуществляться по	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Простирианию пласта</li> <li>2. Падению пласта</li> <li>3. Восстанию пласта</li> <li>4. Вкрест простириания пласта</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
4.	<p>Укажите предназначение машины, изображенной на фото</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Погрузка горной массы</li> <li>2. Транспорт горной массы</li> <li>3. Крепление выработок</li> <li>4. Бурение шнуров</li> </ol>
5.	<p>Вскрытием шахтного поля называют проведение горных выработок с целью:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Деления пласта на отдельные участки</li> <li>2. Обеспечения доступа к полезному ископаемому с поверхности</li> <li>3. Очистной выемки</li> <li>4. Этажной подготовки</li> </ol>
6.	<p>При какой схеме вскрытия требуется максимальное количество стволов в шахтном поле?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Центрально-сдвоенными стволами</li> <li>2. Центрально-отнесенными стволами</li> <li>3. Фланговой</li> <li>4. Блоковой</li> </ol>
7.	<p>Какое из требований не предъявляется к схемам вскрытия шахтных полей?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Минимальные затраты на строительство шахты</li> <li>2. Возможность периодического обновления горного хозяйства шахты</li> <li>3. Минимальный коэффициент извлечения полезного ископаемого</li> <li>4. Возможность эффективного проветривания на всех этапах работы шахты</li> </ol>
8.	<p>Основным недостатком бесцеликовых схем подготовки выемочных участков является</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Невозможность применения при отработке пластов, опасных по горным ударам</li> <li>2. Ограниченные возможности управления газовыделением на выемочных участках</li> <li>3. Невозможность применения прямоточных схем проветривания</li> <li>4. Невозможность применения пластовой дегазации</li> </ol>
9.	<p>Основная проблема, возникающая при отработке уклонной части шахтного поля, подготовленного по горизонтным способом:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Низкая производительность очистного оборудования</li> <li>2. Сложность организации проветривания</li> <li>3. Высокие затраты на проведение и поддержание выработок</li> <li>4. Скопление воды у нижней границы шахтного поля</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
10.	<p>Изображенная на рисунке схема является системой разработки...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. С магазинированием руды.</li> <li>2. С закладкой.</li> <li>3. С подэтажным обрушением.</li> <li>4. Комбинированная.</li> </ol>
11.	<p>Объем руды, отбиваемой за цикл при шпуровой отбойке определяется по формуле, где: <math>Q_{ВВ}</math> — общее количество ВВ на забой; <math>L_{заб}</math> - длина забоя; <math>K_{зар}</math> - к-т зарядания шпуров; <math>l_{ух}</math> - длина уходки; <math>N_{шп}</math> - количество шпуров на забой; <math>V_{руд}</math> - объем отбиваемой руды...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>V_{руд} = Q_{ВВ} \cdot L_{заб} \cdot K_{зар}</math></li> <li>4. <math>V_{руд} = S_{заб} \cdot l_{ух}</math></li> <li>3. <math>V_{руд} = Q_{ВВ} \cdot N_{шп}</math></li> <li>4. <math>V_{руд} = Q_{ВВ} \cdot V_{руд} \cdot l_{скв}</math></li> </ol>
12.	<p>Изображенная на рисунке схема представляет систему разработки...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сплошной с выемкой руды по восстанию.</li> <li>2. Камерно-столбовой.</li> <li>3. С выемкой руды и обрушением вмещающих пород.</li> <li>4. Комбинированной.</li> </ol>
13.	<p>Управление горным давлением при системе разработки с магазинированием руды осуществляется...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закладкой.</li> <li>2. Обрушенными породами.</li> <li>3. Рудными целиками.</li> <li>4. Искусственными целиками.</li> </ol>
14.	<p>Система разработки, изображенная на рисунке, относится к классу...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. С магазинированием руды.</li> <li>2. С закладкой.</li> <li>3. С открытым очистным пространством.</li> <li>4. С обрушением руды и вмещающих пород.</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
15.	<p>Что обозначено цифрой 8 на рисунке?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Штрек.</li> <li>2. Ствол.</li> <li>3. Квершлаг.</li> <li>4. Блок.</li> </ol>
16.	<p>Что обозначено цифрой 5 на рисунке?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Штрек.</li> <li>2. Ствол.</li> <li>3. Квершлаг.</li> <li>4. Блок.</li> </ol>
17.	<p>Какая из выработок является горизонтальной?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бремсберг.</li> <li>2. Уклон.</li> <li>3. Штрек.</li> <li>4. Ходок.</li> </ol>
18.	<p>Какая из выработок является наклонной?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бремсберг.</li> <li>2. Уклон.</li> <li>3. Штрек.</li> <li>4. Ходок.</li> </ol>
19.	<p>Какая из выработок является вертикальной?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бремсберг.</li> <li>2. Уклон.</li> <li>3. Шурф.</li> <li>4. Ходок.</li> </ol>
20.	<p>Какая из выработок является вскрывающей?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наклонный ствол.</li> <li>2. Бремсберг.</li> <li>3. Штрек.</li> <li>4. Уклон.</li> </ol>

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

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

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

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

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

#### 6.3.3. Критерии оценок промежуточной аттестации (дифференцированного зачета)

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

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
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, предусмотренные программой обучения	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой

<b>Оценка</b>			
<b>«2» (неудовлетворительно)</b>	<b>Пороговый уровень освоения</b>	<b>Углубленный уровень освоения</b>	<b>Продвинутый уровень освоения</b>
	<b>«3» (удовлетворительно)</b>	<b>«4» (хорошо)</b>	<b>«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
заданий	заданий	заданий	обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения задания 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

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

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

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

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

**7.1. Рекомендуемая литература**

**7.1.1. Основная литература**

1. Ломоносов, Г. Г. Производственные процессы подземной разработки рудных месторождений: Пособие / Ломоносов Г.Г. - Москва: Горная книга, 2011. - 517 с.: - (Горное

образование) ISBN 978-5-98672-258-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/995309>

2. Подземная разработка пластовых месторождений: практикум / Ю. Г. Анпилогов, В. Б. Казаков, В. И. Лебедев, Е. И. Сергеев. - Москва: Изд. Дом МИСиС, 2015. - 82 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1222100>

3. Старков, Л. И. Развитие механизированной разработки калийных руд: учебное пособие / Л. И. Старков, А. Н. Земсков, П. И. Кондрашев. — Пермь: ПНИПУ, 2007. — 522 с. — ISBN 978-5-88151-794-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160681>

4. Хямяляйнен, В. А. Физические процессы в нетрадиционных геотехнологиях: учебное пособие / В. А. Хямяляйнен, В. И. Мурко, М. А. Баёв. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2021. — 252 с. — ISBN 978-5-0137-241-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/193935> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Щерба, В. Я. Управление газодинамическими процессами на Старобинском месторождении калийных солей / Щерба В.Я., Башура А.Н., Андрейко С.С. - Москва: МГГУ, 2004. - 194 с.: ISBN 5-7418-0337-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/999641> – Режим доступа: по подписке.

#### **7.1.2. Учебно-методическое обеспечение**

1. Процессы очистных работ при разработке рудных месторождений: Программа и методические указания по выполнению курсового проекта / Сост: А.В.Холмский, С.П. Мозер, В.Е. Васильев, О.В. Ковалёв, Д.А. Юнгмейстер, И.А. Волик // Санкт-Петербургский горный ун-т. СПб, 2021, 65 с.

Режим доступа:

[http://personalii.spmi.ru/sites/default/files/pdf/processy\\_ochistnyh\\_rabot\\_pri\\_razrabotke\\_rudnyh\\_mestorozhdeniy.pdf](http://personalii.spmi.ru/sites/default/files/pdf/processy_ochistnyh_rabot_pri_razrabotke_rudnyh_mestorozhdeniy.pdf)

2. Васильев А.В., Зубов В.П., Сиренко Ю.Г. Моделирование на ЭВМ стоимостных показателей горных работ в шахтах. Методические указания к расчетно-графическим работам для студентов горно-геологических специальностей. РИЦ Национального минерально-сырьевого университета "Горный", СПб, 2012 г.

3. Васильев А.В., Зубов В.П., Сиренко Ю.Г. Моделирование на ЭВМ основных параметров шахты. Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 21.05.04 «Горное дело». ООО «Издательство "ЛЕМА"», СПб, 2018 г.

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

1. Библиотека Гумер - гуманитарные науки — URL: <http://www.gumer.info/>.

2. Библиотека: Интернет-издательство — URL: <http://www.magister.msk.ru/library/>.

3. Европейская цифровая библиотека Europeana — URL: <http://www.europeana.eu/portal>.

4. Мировая цифровая библиотека — URL: <http://wdl.org/ru>.

5. Научная электронная библиотека «eLIBRARY» — URL: <https://elibrary.ru>.

6. Научная электронная библиотека «Scopus» — URL: <https://www.scopus.com>.

7. Научная электронная библиотека ScienceDirect — URL: <http://www.sciencedirect.com>.

8. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] — URL: [www.garant.ru](http://www.garant.ru).

9. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» — URL: <http://school-collection.edu.ru/>.

10. Федеральный портал «Российское образование» — URL: <http://www.edu.ru/>.

11. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ) — URL: <http://www.rsl.ru/>.

12. Электронная библиотека учебников — URL: <http://studentam.net>.

13. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» — URL: <http://rucont.ru>.

14. Электронно-библиотечная система — URL: <http://www.sciteclibrary.ru>.
15. Электронно-библиотечная система «Библиокомплектатор» (ЭБС IPRbooks) — URL: <http://www.bibliocomplectator.ru>.
16. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» — URL: <http://biblioclub.ru>.
17. Электронно-библиотечная система «ЭБС IPR Books» — URL: <http://www.iprbookshop.ru/auth>.
18. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» — URL: [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru).
19. Электронно-библиотечная система Znanium.com — URL: <http://znanium.com>.
20. Электронно-библиотечная система Лань — URL: <https://e.lanbook.com/books>.
21. Электронный словарь Multitran — URL: <http://www.multitran.ru>.
22. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др

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

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

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

Лекционный курс читается с мультимедийным сопровождением – демонстрацией презентационного материала с помощью мультимедийного проектора.

Практические проводятся в компьютерном классе кафедры разработки месторождений полезных ископаемых (Учебный центр №2, Средний пр., д.82, аудитория 1252 и 1244) с установленными на компьютерах графических редакторов.

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

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования" Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011, Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 Kaspersky antivirus 6.0.4.142.

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional: Microsoft Open License 16020041 от 23.01.200.

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007 3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт.,

моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010.

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения» Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО).

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

#### **1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:**

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

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

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

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

#### **2. 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., балон 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)

#### **3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:**

Оснащенность: стол – 2 шт., стуля – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)

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)

3. Microsoft Office 2010 Professional Plus (договор бессрочный Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, договор бессрочный Microsoft Open License 47665577 от 10.11.2010, договор бессрочный Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011)