

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



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

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор В.П. Зубов

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ ПЛАСТОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Уровень высшего образования:	Специалитет
Специальность:	21.05.04 Горное дело
Направленность (профиль):	Подземная разработка пластовых месторождений
Квалификация выпускника:	Горный инженер (специалист)
Форма обучения:	очная
Составители:	профессор В.П.Зубов доцент П.Н. Дмитриев

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Системы разработки пластовых месторождений» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО - специалитет по специальности «21.05.04 Горное дело», утверждённого приказом Минобрнауки России № 987 от 12.08.2020 г.;
- на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.04 Горное дело», направленность (профиль) «Подземная разработка пластовых месторождений».

Составители: _____ докт.техн.наук профессор В.П.Зубов
_____ канд.техн.наук доцент П.Н. Дмитриев

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

Заведующий кафедрой Разработки
месторождений полезных
ископаемых _____ докт.техн.наук В.П. Зубов
профессор

Рабочая программа согласована:

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является приобретение студентами навыков планирования параметров безопасных, ресурсосберегающих и экономически эффективных систем разработки пластовых месторождений (угля, соли, сланца и др.) в различных горно-геологических условиях, получение практических навыков проектирования систем разработки в конкретных условиях залегания пластов.

Основные задачи дисциплины:

- изучение типовых систем разработки пластовых месторождений, применяемых на российских и зарубежных шахтах;
- приобретение навыков оценки влияния горно-геологических условий на выбор систем разработки пластовых месторождений;
- приобретение знаний требований нормативно-правовых документов, используемых при проектировании систем разработки;
- овладение методами технико-экономической оценки систем разработки пластовых месторождений в различных горно-геологических условиях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Системы разработки пластовых месторождений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.04 Горное дело», направленность (профиль) «Подземная разработка пластовых месторождений», и изучается в 7 и 8 семестрах.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Системы разработки пластовых месторождений», являются: «Введение в специальность», «Основы разработки месторождений полезных ископаемых», «Процессы очистных работ при разработке пластовых месторождений», «Транспортные машины и оборудование подземных горных работ».

Дисциплина «Системы разработки пластовых месторождений» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Шахтные стационарные машины и установки», «Управление состоянием массива горных пород при разработке пластовых месторождений», «Аэрология горных предприятий», «Компьютерное технологическое моделирование пластовых месторождений», «Экономика и менеджмент горного производства», «Горнопромышленная экология», «Правовые основы недропользования», «Проектирование шахт».

Особенностью дисциплины «Системы разработки пластовых месторождений» является установление системности в принятии проектных решений на основе анализа горно-технической обстановке на чрезвычайно чувствительном рынке топливно-энергетического сырья.

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

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

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен определять оптимальные параметры проектируемых предприятия для подземной разработки пластовых месторождений	ПКС-3	<p>ПКС-3.1. Знает: теоретические основы проектирования горных предприятий; методические основы оптимального проектирования горных предприятий; организационные основы проектирования горных предприятий; виды проектных работ.</p> <p>ПКС-3.2. Умеет принимать участие в подготовке заданий на разработку проектных решений</p> <p>ПКС-3.3. Владеет: навыками ведения и актуализации технической и технологической проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов; навыками ведения документации по состоянию промышленной безопасности и промышленной санитарии, охране труда.</p>
Способен проектировать технологическую схему предприятия для подземной разработки пластовых месторождений	ПКС-4	<p>ПКС-4.1. Знает: теоретические и методические основы проектирования технологических схем предприятий для подземной разработки пластовых месторождений; принципы оптимального проектирования технологических схем предприятий для подземной разработки пластовых месторождений на основе экономико-математического моделирования; формы и организацию подземной разработки пластовых месторождений.</p> <p>ПКС-4.2. Умеет: выполнять эмпирическую оценку горно-геологических условий месторождения; оптимизировать технологическую схему и параметры проектируемого предприятия для подземной разработки пластовых месторождений; разрабатывать проект технологической схемы такого предприятия; составлять интегральную оценку технико-экономической эффективности проекта технологической схемы предприятия для подземной разработки пластовых месторождений.</p> <p>ПКС-4.3. Владеет: навыками обоснования и расчета проектной мощности предприятия для подземной разработки пластовых месторождений; способами определения нагрузки на очистные забои; навыками определения размеров частей поля предприятия для подземной разработки пластовых месторождений – блоков, панелей, горизонтов, выемочных полей; навыками обоснования и выбора рациональных вариантов технологической схемы строительства.</p>

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен проектировать технологию строительства предприятия для подземной разработки пластовых месторождений	ПКС-5	<p>ПКС-5.1. Знает: основные периоды в строительстве предприятия для подземной разработки пластовых месторождений; принципы составления графика строительных работ; принципы составления проекта строительных работ, в том числе: состав, объём, методы и средства производства работ, очередность их выполнения.</p> <p>ПКС-5.2. Умеет: проектировать организацию строительства предприятия для подземной разработки пластовых месторождений; проектировать проведение вертикальных выработок шахты; проектировать проведение горизонтальных и наклонных выработок предприятия для подземной разработки пластовых месторождений; проектировать околоствольные двory и узлы сопряжения горных выработок; рассчитывать соотношение горно-капитальных, подготовительных и очистных работ.</p> <p>ПКС-5.3. Владеет навыками проектирования безопасных условий строительства предприятия для подземной разработки пластовых месторождений.</p>
Способен проектировать поверхностный технологический комплекс, подъем и электроснабжение предприятия для подземной разработки пластовых месторождений	ПКС-6	<p>ПКС-6.1. Знает: основы обоснования генерального плана шахтной поверхности; принципы проектирования главного и вспомогательного подъёмов; принципы проектирования электроснабжения предприятия для подземной разработки пластовых месторождений.</p> <p>ПКС-6.2. Умеет проектировать поверхностный технологический комплекс, подъем и электроснабжение предприятия для подземной разработки пластовых месторождений</p> <p>ПКС-6.3. Владеет навыками проектирования технологического комплекса шахты на поверхности, подъема и электроснабжения предприятия для подземной разработки пластовых месторождений</p>

Способен организовать обеспечение добычи пластовых полезных ископаемых и ремонта выработок	ПКС-9	ПКС-9.1. Знать технологии процессов очистных работ и ремонта выработок. ПКС-9.2. Уметь обеспечивать выполнение работ по техническому обслуживанию, текущему и профилактическому ремонту машин и механизмов на участке, ремонту выработок. ПКС-9.3. Владеть приемами подготовки предложений по повышению эффективности процессов добычи и эксплуатации оборудования, ремонту выработок.
Способен контролировать процессы добычи пластовых полезных ископаемых и ремонта выработок	ПКС-12	ПКС-12.1. Знает методы и способы контроля выполнения производственных показателей процессов очистных работ и ремонта горных выработок, причины возникновения мест повышенной опасности при ведении очистных работ и ремонте горных выработок. ПКС-12.2. Умеет вести контроль использования и сохранности оборудования, машин и механизмов. ПКС-12.3. Владеет принципами осуществления контроля и анализа эффективности очистных работ, условий возникновения повышенной опасности при ведении очистных работ, ремонте горных выработок.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины «Системы разработки пластовых месторождений» составляет 10 зачётных единиц, 360 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам	
		7	8
Аудиторная работа, в том числе:	198	102	96
Лекции (Л)	66	34	32
Практические занятия (ПЗ)	132	68	64
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	90	42	48
Подготовка к лекциям	18	12	6
Подготовка к практическим занятиям	18	12	6
Выполнение курсового проекта	30	-	30
Расчетно-графическая работа (РГР)	20	20	-
Работа в библиотеке	6	-	6
Промежуточная аттестация – экзамен (Э), курсовой проект (КП).	Э(72), КП	Э(36)	Э(36), КП
Общая трудоёмкость дисциплины			
ак. час.	360	180	180
зач. ед.	10	5	5

4.2. Содержание дисциплины

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

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовой проект
Раздел 1. Системы разработки тонких и средней мощности пластов длинными очистными забоями	104	24	50	-	30
Раздел 2. Системы разработки мощных пластов полезных ископаемых	98	24	44	-	30
Раздел 3. Системы разработки пластов короткими очистными забоями	50	10	20	-	20
Раздел 4. Особые случаи разработки пластовых месторождений	36	8	18	-	10
Итого:	288	66	132	-	90

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость, ак. часов	
			7	8
1.	Системы разработки тонких и средней мощности пластов длинными очистными забоями.	<p>Понятие «система разработки пласта». Зависимость безопасности горных работ и экономических показателей шахты от принятой системы разработки. Требования к системам разработки. Классификации систем разработки. Горно-геологические и горнотехнические факторы, влияющие на выбор систем разработки. Понятие «столб» (выемочный столб).</p> <p>Длинные и короткие забои. Принципиальные отличия сплошных систем разработки от систем разработки длинными столбами. Принципиальные отличия систем разработки длинными и короткими очистными забоями.</p> <p><i>Способы обеспечения технологически удовлетворительного состояния участковых подготовительных выработок.</i> Зависимость технико-экономических показателей реализуемой системы разработки от состояния участковых подготовительных выработок. Проявления горного давления в участковых подготовительных выработках. Влияние очистных работ на интенсивность смещений пород в подготовительных выработках. Влияние системы разработки на выбор основной крепи выработки и способ ее охраны. Способы охраны участковых выработок, поддерживаемых: в нетронутом массиве угля вне зоны влияния очистных работ, в зонах опорного давления, на границе с выработанным пространством, в выработанном пространстве. Технологическая результативность способов охраны выработок,</p>	24	-

№ п/п	Наименование раздела дис-	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость, ак. часов	
		<p>ее зависимость от глубины горных работ. Результаты практического опыта использования способов охраны подготовительных выработок на российских и зарубежных шахтах. Области рационального использования способов охраны подготовительных выработок, включающих: оставление целиков полезного ископаемого; возведение литых полос, костров, органической крепи, бутовых полос, разгрузку породного массива в окрестности выработок от повышенного горного давления.</p> <p>Влияние системы разработки на проявления горного давления в длинных очистных забоях. Зависимость технико-экономических показателей реализуемой системы разработки от эффективности управления горным давлением в очистных забоях. Проявления горного давления в лавах. Особенности проявлений горного давления на концевых участках лав. Зависимость интенсивности обрушений пород кровли по длине лавы от реализуемой системы разработки и способа охраны подготовительных выработок.</p> <p>Системы разработки длинными столбами в варианте «независимые» лавы.</p> <p>Система разработки длинными столбами в варианте «независимые» лавы при панельном, этажном и погоризонтном способах подготовки шахтного поля: сущность и основные отличительные признаки, особенности реализации, принципиальные схемы.</p> <p>Основные параметры системы разработки: их зависимость от горно-геологических и горнотехнических факторов, тенденции изменения. Варианты, включающие подготовку столбов одиночными подготовительными выработками и отработку пласта без оставления целиков полезного ископаемого в выработанном пространстве (бесцеликовая технология): достоинства и недостатки, области рационального использования. Варианты, включающие подготовку столбов сдвоенными подготовительными выработками и оставление целиков полезного ископаемого в выработанном пространстве: достоинства и недостатки, области рационального использования. Варианты, включающие подготовку столбов сдвоенными подготовительными выработками и отработку целиков полезного ископаемого на одной линии с очистным забоем (бесцеликовая технология): достоинства и недостатки, области рационального использования. Подготовка столбов тремя выработками и более (многострековая подготовка): достоинства и недостатки, области рационального использования. Проблемные вопросы при использовании системы разработки</p>		

№ п/п	Наименование раздела дис-	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость, ак. часов	
		<p>длинными столбами в варианте «<i>независимые</i>» лавы и направления их решения. Способы повышения уровня пространственной концентрации горных работ. Методика определения местоположения подготовительных забоев при заданном расположении очистных забоев. Схемы демонтажа лав. Особенности использования при отработке месторождений калийно-магниевых солей. Техничко-экономические показатели. Результаты практического опыта использования системы разработки <i>в варианте «независимые» лавы</i> на шахтах Восточного района Донбасса и Кузнецкого бассейна. Оценка перспектив использования различных вариантов на российских и зарубежных угольных и соляных шахтах с учетом следующих объективных тенденций: увеличение глубины горных работ; увеличение числа пластов, опасных по внезапным выбросам угля и газа и горным ударам; ухудшение горно-геологических и горнотехнических условий отработки пластов на перспективных шахтах.</p> <p>Системы разработки длинными столбами в варианте «сдвоенные лавы».</p> <p>Сущность и основные отличительные признаки. Принципиальные схемы и особенности реализации при панельном, этажном и погоризонтном способах подготовки шахтного поля. Основные параметры системы разработки: их зависимость от горно-геологических и горнотехнических факторов, тенденции изменения. Взаимное расположение сдвоенных лав, расстояние между ними. Факторы, влияющие на взаимное расположение сдвоенных лав. Определение местоположения подготовительных забоев при заданном расположении очистных забоев. Варианты с доставкой угля на передний, задний и двусторонний промежуточные бремсберги: отличительные признаки; последовательность выполнения очистных и подготовительных работ; достоинства и недостатки, области рационального использования. Понятие о перепробеге транспорта. Варианты с обособленным и последовательным проветривания сдвоенных лав. Достоинства и недостатки, области рационального использования. Практический опыт использования систем разработки <i>в варианте «сдвоенные лавы»</i> на шахтах Восточного района Донбасса. Проблемные вопросы при использовании системы разработки длинными столбами в варианте «сдвоенные лавы» и направления их решения. Перспективы использования на угольных и соляных шахтах.</p> <p>Системы разработки длинными столбами в вари-</p>		

№ п/п	Наименование раздела дис-	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость, ак. часов	
		<p>анте «спаренные лавы» Сущность и основные отличительные признаки. Принципиальные схемы и особенности реализации при панельном, этажном и погоризонтном способах подготовки шахтного поля. Основные параметры системы разработки: их зависимость от горно-геологических и горнотехнических факторов, тенденции изменения. Взаимное расположение спаренных лав, расстояние между ними. Факторы, влияющие на взаимное расположение спаренных лав. Преимущества и недостатки систем разработки со спаренными лавами по сравнению с системами со сдвоенными и независимыми (одинарными) лавами. Факторы, ограничивающие область применения спаренных лав. Области рационального использования. Проблемные вопросы при использовании системы разработки длинными столбами в варианте «спаренные лавы» и направления их решения. Перспективы использования на угольных и соляных шахтах.</p> <p>Сплошная система разработки в варианте «независимые» лавы. Сплошные системы разработки в варианте «независимые» лавы при панельном, этажном и погоризонтном способах подготовки шахтного поля: сущность и основные отличительные признаки, особенности реализации, принципиальные схемы. Основные параметры системы разработки: их зависимость от горно-геологических и горнотехнических факторов, тенденции изменения. Схемы участкового транспорта и проветривания. Способы обеспечения технологически удовлетворительного состояния участковых подготовительных выработок, поддерживаемых за лавой. Особенности поддержания повторно используемых подготовительных выработок. Факторы, влияющие на эффективность использования. Техно-экономические показатели. Достоинства, недостатки, область рационального применения. Направления совершенствования и перспективы использования на угольных и соляных шахтах.</p> <p>Сплошные системы разработки при разделении этажа на подэтажи. Сущность и отличительные признаки. Варианты с проведением промежуточных бремсбергов и ходков в выработанном пространстве по обрушенным породам и впереди очистных забоев в массиве угля: размеры выемочных полей, проветривание лав и транспортное обслуживание очистных забоев, достоинства и недостатки, области использования. Схемы с последовательным и обособленным проветриванием сдвоенных лав. Требования к разме-</p>		

№ п/п	Наименование раздела дис-	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость, ак. часов	
		<p>рам целиков угля, оставляемым для охраны промежуточных бремсбергов и ходков. Способы обеспечения устойчивости промежуточных бремсбергов и ходков, пройденных в выработанном пространстве по обрушенным породам.</p> <p>Обобщенная оценка систем разработки тонких и средней мощности пластов длинными очистными забоями.</p> <p>Сравнение систем разработки длинными столбами и сплошных систем разработки: достоинства и недостатки; области рационального использования; перспективность, с учетом изменения горно-геологических и горнотехнических условий отработки пластов. Перспективы использования системы разработки длинными столбами и сплошной системы разработки: при полевой подготовке пластов, на больших глубинах, на газовых шахтах, при отработке «защитных» пластов.</p> <p>Комбинированные системы разработки.</p> <p>Особенности комбинированных систем разработки. Отличительные признаки.</p> <p>Система разработки парными штреками: сущность, принципиальные схемы реализации при панельном и погоризонтном способах подготовки шахтного поля, основные параметры. Соотношения длин лав, отрабатывающих столбы прямым и обратным ходом. Скорости подвигания лав. Достоинства и недостатки, области применения.</p> <p>Z-образная система разработки: сущность, принципиальные схемы реализации при панельном и погоризонтном способах подготовки шахтного поля, основные параметры. Схемы проветривания лавы и транспортирования угля. Способы охраны повторно используемых участков подготовительных выработок. Достоинства и недостатки, область применения.</p> <p>Система разработки с разворотом лавы на границе выемочного участка без перемонтажа: сущность, принципиальные схемы реализации при панельном и погоризонтном способах подготовки шахтного поля, основные параметры. Схемы разворота лав. Особенности управления горным давлением при развороте лав. Схемы проветривания участка и участкового транспорта. Способы охраны повторно подготовительных выработок, расположенных между лавами прямого и обратного хода. Направления совершенствования. Достоинства и недостатки, область применения.</p> <p>Система разработки с отработкой смежных столбов во взаимно противоположных направлениях: сущ-</p>		

№ п/п	Наименование раздела дис-	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость, ак. часов	
		<p>ность, принципиальные схемы реализации при панельном и погоризонтном способах подготовки шахтного поля, основные параметры. Схемы выполнения монтажно-демонтажных работ. Достоинства и недостатки по сравнению с системой разработки с разворотом лавы на границе выемочного участка без перемонтажа. Область применения.</p> <p>Схемы проветривания выемочных участков. Прямоточные и возвратноточные, с восходящим и с нисходящим движением вентиляционной струи в лаве. Схемы с последовательным и обособленным проветриванием лав. Требования ПБ при проектировании схем проветривания выемочных участков. Схемы проветривания, обеспечивающие высокие нагрузки на очистной забой по газовому фактору. Системы горных выработок, необходимые при реализации специальных схем проветривания выемочных участков при различных системах разработки. Фланговые выработки их назначение на газовых и негасовых шахтах.</p> <p>Методика выбора системы разработки. Обоснование альтернативных вариантов систем разработки. Принятие технология выемки пласта. Определение оптимальных параметров принятых для сравнения вариантов систем разработки. Составление экономико-математических моделей и расчет удельных приведенных затрат по альтернативным вариантам. Расчет потерь полезного ископаемого. Сопоставление расчётных значений удельных затрат по вариантам.</p>		
2.	Системы разработки мощных пластов полезных ископаемых.	<p>Особенности отработки мощных угольных пластов. Способы деления мощного пласта на слои и последовательность их отработки. Способы управления кровлей при отработке слоев в восходящем и нисходящем порядке. Способы выемки слоев. Конструкции опережающей крепи.</p> <p>Системы разработки мощных пологих угольных и соляных пластов наклонными слоями. Групповые и слоевые выработки. Варианты расположения слоевых выработок на откаточном и вентиляционном горизонтах, их соединение с групповыми выработками. Взаимное расположение очистных забоев в слоях. Варианты системы разработки пласта наклонными слоями с выемкой слоев лавами по простиранию или падению. Типовые схемы транспорта и вентиляции в пределах выемочных участков. Основные параметры системы разработки. Особенности отработки соляных пластов. Системы разработки мощных пологих калийных пластов наклонными слоями (на примере отработки 3-го калийного пласта Старобинского ме-</p>	10	14

№ п/п	Наименование раздела дис-	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость, ак. часов	
		<p>сторождения). Влияние очередности отработки слоев и расстояния между лавами в смежных слоях на эффективность управления горным давлением. Требования нормативных документов и правил безопасности. «Узкие» места при использовании системы разработки мощных пологих угольных и соляных пластов наклонными слоями. Достоинства и недостатки, области рационального использования. Технико-экономические показатели.</p> <p>Системы разработки мощных пологих пластов с обрушением и выпуском угля. Сущность технологической схемы ведения горных работ с обрушением и выпуском угля. Типовые схемы деления пласта на уступы, подкровельный, подсечной и монтажный слои при выемке мощных пластов с обрушением и выпуском угля. Влияние горно-геологических и горнотехнических факторов на мощности подкровельного, подсечного и монтажного слоев. Особенности выпуска угля на забойный и завальный конвейеры при использовании механизированных крепей поддерживающего и оградительно-поддерживающего типа. Эксплуатационные потери угля и способы их снижения. Системы разработки мощного пологого пласта с обрушением и выпуском угля без гибкого перекрытия. Системы разработки мощного пологого пласта с гибким перекрытием при щитовом выпуске угля. Вариант системы разработки мощного пологого пласта комплексами типа КТУ в сочетании с агрегатом монтажного слоя АМС. Основные параметры систем разработки с обрушением и выпуском угля: их зависимость от горно-геологических и горнотехнических факторов, тенденции изменения. Схемы проветривания лав монтажного и подсечного слоев. Технико-экономические показатели. Сравнение систем разработки мощных пологих пластов с обрушением и выпуском угля с системами разработки пластов наклонными слоями. Проблемные вопросы при использовании систем разработки мощных пологих пластов с обрушением и выпуском угля. Область использования.</p> <p>Системы разработки мощных крутых (крутонаклонных) угольных пластов наклонными слоями с выемкой полосами по простиранию пласта. Принципиальная схема деления пласта на слои и полосы. Мощность наклонных слоев и размеры полос. Последовательность отработки слоев и полос. Схемы проветривания и транспорта в пределах выемочного участка (поля). Технология закладки выработанного пространства. Управление горным давлением при ве-</p>		

№ п/п	Наименование раздела дис-	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость, ак. часов	
		<p>дении очистных работ. Направления совершенствования системы разработки. Варианты расположения слоевых выработок, их соединение с этажными штреками. Взаимное расположение очистных забоев в выемочных участках (полях). Достоинства и недостатки, области рационального использования. Техничко-экономические показатели.</p> <p>Системы разработки мощных крутых (крутонаклонных) угольных пластов горизонтальными или поперечно-наклонными слоями. Принципиальные схемы подготовки и отработки горизонтальных и поперечно-наклонных слоев. Основные параметры системы разработки. Схемы проветривания и транспорта в пределах выемочного участка (поля). Управление кровлей в очистном забое. Применяемые конструкции опережающей и призабойной крепи в очистных забоях. Варианты с закладкой выработанного пространства и полным обрушением кровли. Техничко-экономические показатели. Область применения.</p> <p>Комбинированная система разработки мощных крутых пластов с гибким металлическим перекрытием. Сущность комбинированной системы разработки мощных пластов с гибким металлическим перекрытием. Схема отработки монтажного слоя. Технологическая схема выемки угля под гибким перекрытием с двойной нарезкой столбами по падению. Технологическая схема выемки угля под гибким перекрытием из подэтажных штреков. Техничко-экономические показатели. Область использования.</p> <p>Системы разработки мощных крутых пластов с применением щитовой крепи. Конструкции щитовых крепей. Секционный щит Н.А. Чинакала. Гибкие бессекционные щиты. Сеть подготовительных и нарезных выработок в этаже и выемочном поле. Способы проведение и крепление печей и скатов. Параметры системы разработки: длина очистного забоя, высота этажа, расстояние между углеспускными печами. Особенности проведения монтажной камеры. Монтаж щита. Вывод щита в рабочее положение. Очистные работы под щитом. Особенности управления горным давлением при отходе щита от монтажной камеры и в основной период работы. Управление движением щита при его отходе от монтажной камеры и в основной период работы. График организации работ под щитом. Схемы транспортирования угля в пределах отрабатываемого участка. Схемы проветривания очистного забоя. Варианты системы разработки с применением щитовой крепи при большой высо-</p>		

№ п/п	Наименование раздела дис-	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость, ак. часов	
		те этажа, на пластах мощностью более 8-9 м, углах падения менее 55° и больших колебаниях мощности пласта. Требования Правил безопасности. Способы предотвращения самовозгорания угля и завесаний пород кровли в выработанном пространстве. Техничко-экономические показатели. Область применения. Направления совершенствования.		
3	Системы разработки пластов короткими очистными забоями.	<p>Камерные системы разработки. Понятия «короткий очистной забой», «очистная камера», «заходка». Принципиальные схемы проходки очистных камер. Камерные системы разработки, используемые на российских и зарубежных угольных шахтах и калийных рудниках. Основные параметры: ширина камер, ширина целиков, размеры блоков. Схема послойной отработки камер с применением комбайна. Механизация процессов отделения полезного ископаемого от массива, погрузки и доставки угля. Процессы крепления и управления кровлей. Проветривание очистных забоев. Типовые схемы отработки камер. Схемы транспорта и вентиляции в пределах выемочных участков. Примеры использования камерных систем разработки соляных пластов на рудниках Верхнекамского и Старобинского месторождений. Камерная система разработки с поперечной выемкой камер в варианте «камеры-лавы», примененная при отработке Ленинградского месторождения горючих сланцев. Камерная система разработки сланцевого пласта, применяемая на шахтах Эстонского участка Прибалтийского месторождения горючих сланцев. Потери полезного ископаемого. Техничко-экономические показатели. Достоинства и недостатки. Области применения. Направления совершенствования камерных систем разработки.</p> <p>Камерно-столбовые системы разработки. Сущность камерно-столбовых систем разработки. Варианты камерно-столбовых систем разработки, применяемые на российских и зарубежных угольных шахтах и соляных рудниках. Основные параметры. Техничко-экономические показатели. Достоинства и недостатки. Области применения. Вариант камерно-столбовой системы разработки с самоходным оборудованием, применяемый на шахтах компании Теннесси (США). Направления совершенствования камерно-столбовых систем разработки.</p> <p>Системы разработки короткими столбами. Сущность систем разработки короткими столбами. Варианты систем разработки короткими столбами, применяемые на российских и зарубежных угольных шахтах и соляных рудниках. Основные параметры.</p>	-	10

№ п/п	Наименование раздела дис-	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость, ак. часов	
		<p>Технико-экономические показатели. Достоинства и недостатки. Области применения. Направления совершенствования.</p> <p>Системы разработки угольных пластов при гидродобыче. Общая технологическая схема гидрошахты. Гидромониторы, их характеристики и условия применения. Механогидравлическая выемка. Гидротранспорт. Уклон выработок. Принципиальная технологическая схема гидрошахты при разработке пологого пласта. Система разработки длинными столбами по восстанию с выемкой по падению заходками без крепления кровли. Технология выемки угля в заходке с использованием гидромониторов. Система разработки длинными столбами по простиранию с подэтажной гидроотбойкой. Высота подэтажа. Схемы отработки подэтажа открытыми (а) и закрытыми (б) заходками. Вариант отработки подэтажа с проходкой в каждом подэтаже одного подэтажного транспортно-го штрека. Вариант отработки подэтажа с проходкой в каждом подэтаже двух штреков. Технико-экономические показатели системы разработки на шахтах Кузнецкого бассейна. Общая оценка систем разработки угольных пластов при гидродобыче: достоинства, недостатки, область применения, направления совершенствования.</p>		
4	Особые случаи разработки пластовых месторождений.	<p>Системы разработки при безлюдной выемке угля. Понятие «безлюдная выемка». Механические и химические способы безлюдной выемки. Система разработки при бурошнековой выемке угля: параметры технологической схемы, применяемое оборудование, технико-экономические показатели, область применения. Система разработки при буровой выемке крутого пласта с применением установки типа ПВВ-1: параметры технологической схемы, применяемое оборудование, технико-экономические показатели, область применения. Системы разработки крутого пласта с использованием угольных (канатных) пил с перемещением очистного забоя по восстанию и простиранию пласта: параметры технологической схемы, применяемое оборудование, технико-экономические показатели, область применения.</p> <p>Особенности проектирования систем разработки сближенных пластов. Понятия «сближенные пласты», «защитные пласты», «надрабатываемые пласты» и «подрабатываемые» пласты. Положительное и отрицательно влияние отработки сближенного пласта. Параметры зон влияния целиков и краевых частей массива полезного ископаемого. Защитные пласты. Особенности проектирования систем разра-</p>	-	8

№ п/п	Наименование раздела дис-	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость, ак. часов	
		<p>ботки сближенных пластов при выемке их: в нисходящем порядке, в восходящем порядке. Факторы, учитываемые при определении величины опережения горных работ по надрабатывающим (подрабатывающим) пластам. Системы разработки при одновременной и последовательной выемке сближенных пластов. Требования ПБ.</p> <p>Особенности проектирования систем разработки пластов опасных по внезапным выбросам угля и газа или горным ударам. Основания для отнесения пластов к опасным по внезапным выбросам угля и газа, угрожающим или опасным по горным ударам. Факторы, учитываемые при проектировании систем разработки пластов, опасных по внезапным выбросам или горным ударам. Требования правил безопасности. Учет профилактических (локальных и региональных) мероприятий по предотвращению внезапных выбросов и горных ударов при взаимной увязке очистных и подготовительных работ в пространстве и во времени. Системные мероприятия, обеспечивающие защиту людей и выработок от последствий горного удара или</p> <p>Подземная газификация углей. Физико-химические основы, продукты газификации. Подземный газогенератор, каналы газификации и методы их создания в угольном пласте. Технологические схемы подземной газификации углей. Состояние и перспективы использования подземной газификации на угольных шахтах мира.</p> <p>Подземное гидрирование углей. Перспективы использования. Условия, при которых возможно получение жидких углеводородов из каменных углей. Область применения. Направления совершенствования известных технологических схем.</p> <p>Скважинная гидродобыча угля. Сущность метода. Способы превращения угля в гидросмесь и откачке ее на поверхность. Факторы, влияющие на эффективность добычи. Область использования.</p> <p>Требования правил безопасности при проектировании систем разработки. Требования правил безопасности: их сущность, возможные последствия при нарушении правил безопасности, примеры из практического опыта отработки угольных и соляных месторождений.</p>		
Итого по семестрам:			34	32
Итого			66	

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость, ак. часов	
			7	8
1	Раздел 1	Изображение в различных проекциях участковых подготовительных и нарезных выработках, используемых при отработке тонких и средней мощности угольных и соляных пластов длинными очистными забоями.	10	-
2	Раздел 1	Работа с планами горных выработок перспективных угольных шахт и соляных рудников, обрабатывающие пологие пласты длинными очистными забоями.	10	-
3	Раздел 1	Построение паспортов крепления сопряжений очистных и участковых подготовительных выработок.	10	-
3	Раздел 1	Расчеты параметров систем разработки угольных и соляных пластов для заданных условий.	10	-
4	Раздел 1	Расчеты взаимного расположения очистных и подготовительных забоев для различных горнотехнических ситуаций.	6	-
5	Раздел 1	Разработка схем дегазации пласта и выработанного пространства.	4	-
6	Раздел 2	Изображение в различных проекциях участковых подготовительных и нарезных выработок, используемых при отработке мощных пластов.	14	-
7	Раздел 2	Работа с планами горных выработок перспективных угольных шахт и соляных рудников.	4	11
8	Раздел 2	Расчеты параметров систем разработки мощных угольных пластов.	-	15
9	Раздел 3	Расчеты параметров систем разработки короткими забоями.	-	20
10	Раздел 4	Определение параметров зон повышенного горного давления при отработке свит сближенных пластов.	-	18
Итого по семестрам:			68	64
Итого			132	

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.2.5. Курсовые проекты

№ п/п	Примерная тематика курсовых проектов
1.	Проектирование экономически целесообразной системы разработки и ее элементов для заданных горно-геологических условий.
2.	Проект модернизации системы разработки для повышения концентрации горных работ (например, при переходе на схему «шахта-лава») и изменении спроса на угольную продукцию в периоды финансовых кризисов.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

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

Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине «Системы разработки пластовых месторождений»;
- акцентировать внимание студентов на наиболее сложных вопросах, связанных с выбором систем разработки в заданных горно-геологических условиях;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия.

Цели практических занятий:

- совершенствовать навыки решения практических задач по выбору систем разработки для конкретных горно-геологических условий;
- овладеть методами оценки экономической эффективности инновационных технологических решений при проектировании систем подземной разработки пластовых месторождений.

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

Консультации (текущие консультации, накануне экзамена) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке курсового проекта.

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 самостоятельной разработки и технико-экономической оценки инновационных решений при проектировании систем подземной разработки пластовых месторождений.

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. Системы разработки тонких и средней мощности пластов длинными очистными забоями.

1. Требования к системам разработки пластовых месторождений.
2. Классификации систем разработки. Факторы, влияющие на выбор систем разработки.
3. Способы обеспечения технологически удовлетворительного состояния участковых подготовительных выработок.
4. Влияние системы разработки на проявления горного давления в длинных очистных забоях.
5. Системы разработки длинными столбами в варианте «независимые» лавы.
6. Системы разработки длинными столбами в вариантах «сдвоенные лавы» и «спаренные лавы».
7. Сплошные системы разработки.
8. Схемы проветривания выемочных участков.

Раздел 2. Системы разработки мощных пластов полезных ископаемых.

1. Способы деления мощного пласта на слои и последовательность их отработки.
2. Системы разработки мощных пологих угольных и соляных пластов наклонными слоями.
3. Системы разработки мощных пологих пластов с обрушением и выпуском угля.
4. Системы разработки мощных крутых (крутонаклонных) угольных пластов наклонными слоями с выемкой полосами по простиранию пласта.
5. Системы разработки мощных крутых (крутонаклонных) угольных пластов горизонтальными или поперечно-наклонными слоями.
6. Системы разработки мощных крутых пластов с применением щитовой крепи.

Раздел 3. Системы разработки пластов короткими очистными забоями.

1. Камерные системы разработки и их основные параметры.
2. Типовые технологические схемы отработки камер.
3. Сущность камерно-столбовых систем разработки.
4. Особенности систем разработки короткими столбами.
5. Системы разработки угольных пластов при гидродобыче.
6. Технология выемки угля в заходке с использованием гидромониторов.
7. Система разработки длинными столбами по простиранию с подэтажной гидроотбойкой.

Раздел 4. Особые случаи разработки пластовых месторождений.

8. Системы разработки при безлюдной выемке угля.
9. Механические и химические способы безлюдной выемки.
10. Особенности проектирования систем разработки сближенных пластов.
11. Особенности проектирования систем разработки пластов опасных по внезапным выбросам угля и газа или горным ударам.
12. Подземная газификация углей.
13. Скважинная гидродобыча угля.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

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

1. В каких горно-геологических условиях достигают максимальные нагрузки на лаву, оборудованную механизированным комплексом?
2. По каким факторам выбирают систему разработки ?
3. Как влияет уровень механизации очистных работ на выбор системы разработки?
4. Какие способы обеспечения технологически удовлетворительного состояния участковых подготовительных горных выработок применяют на больших глубинах?
5. Специфика горно-геологических условий отработки пластов в различных российских угольных бассейнах.
6. Как влияет глубина горных работ на проявления горного давления в участковых подготовительных выработках?
7. В каких условиях целесообразно применять целики для охраны участковых подготовительных выработок?
8. Отличительные признаки сплошных систем разработки.
9. Достоинства сплошных систем разработки по сравнению с системами разработки длинными столбами.
10. Перспективы использования сплошных систем разработки на угольных шахтах.
11. Достоинства систем разработки пологого пласта спаренными и сдвоенными лавами.
12. Какие факторы ограничивают область применения сплошных систем разработки?
13. Отличительные признаки систем разработки длинными столбами
14. Какие факторы ограничивают область применения систем разработки длинными столбами?
15. Принципиальные отличия систем разработки длинными очистными забоями от систем разработки короткими очистными забоями.

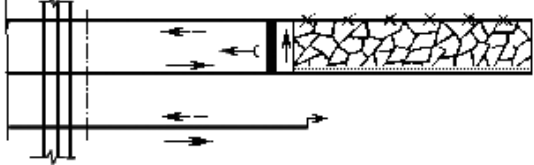
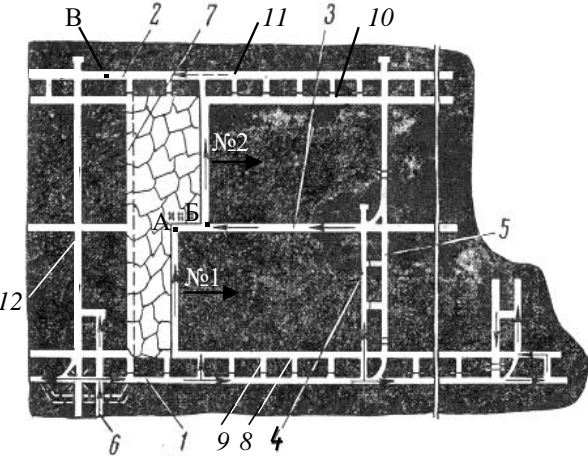
16. Влияние длины столба и длины очистного забоя на эффективность работы «шахты-лавы».
17. Достоинства систем разработки длинными столбами по сравнению со сплошными системами разработки.
18. Недостатки систем разработки длинными столбами по сравнению со сплошными системами разработки
19. С какой целью этажи делят на подэтажи?
20. Что называют столбом полезного ископаемого?
21. Какие выработки называют «присечными»?
22. При каких системах разработки достигается максимальный эффект от использования высокопроизводительных очистных механизированных комплексов?
23. Понятие «оптимальная длина столба»
24. Зачем проходят фланговые выработки на границе панели на негазовых шахтах?
25. Зачем проходят фланговые выработки на границе панели на газовых шахтах?
26. В каких горно-геологических условиях наиболее эффективным является применение систем разработки спаренными и сдвоенными лавами?
27. Схемы проветривания лавы при системе разработки длинных столбов спаренными лавами.
28. Какие системы разработки пластов называют «бесцеликовыми»?
29. В каких случаях для подготовки столба целесообразно проходить сдвоенные выработки?
30. Схемы проветривания лав при системе разработки длинными столбами по восстанию с выемкой лавами по падению.
31. Область применения системы разработки длинными столбами по восстанию с выемкой лавами по падению.
32. В каких случаях пласты делят на слои ?
33. Область применения систем разработки наклонными слоями.
34. Сущность технологической схемы ведения горных работ с обрушением и выпуском угля.
35. При каком способе подготовки шахтного поля применяют систему разработки наклонными слоями полосами по простиранию с закладкой?
36. В каких случаях применяют систему разработки горизонтальными слоями с обрушением кровли?
37. Какую длину очистного забоя принимают при щитовой системе разработки ?
38. Типовые схемы транспорта и вентиляции в пределах выемочных участков при камерных системах разработки.
39. Сущность камерно-столбовых систем разработки.
40. В каких случаях могут быть использованы системы разработки короткими забоями на современных шахтах?
41. Какие машины используют для отбойки угля при гидродобыче?
42. При выполнении каких условий возможна гидродобыча?
43. Понятие «безлюдная выемка».
44. Какие технологии при безлюдной выемке относят к механическим технологиям?
45. Понятия «сближенные пласты», «надрабатываемые пласты» и «подрабатываемые» пласты.
46. При какой мощности междупластья горные работы по подрабатываемому пласту оказывают влияние на горные работы по подрабатываемому пласту?
47. Какие продукты получают в результате подземной газификации угля ?
48. Чем горный удар отличается от внезапного выброса угля и газа?
49. Системы разработки, характеризуемые минимальной вероятностью опасных газодинамических явлений.

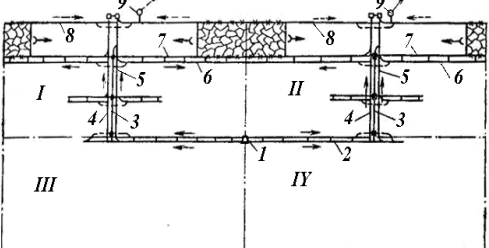
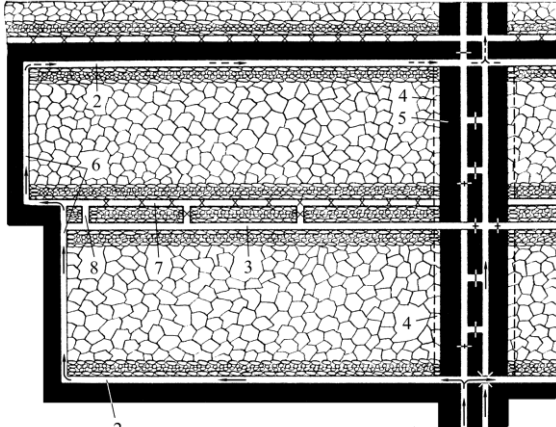
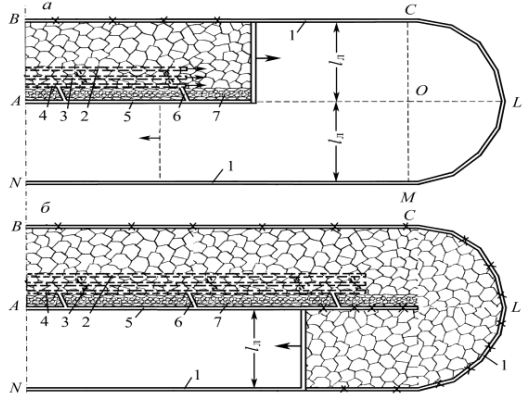
50. Как влияет глубина горных работ на выбросо- и удароопасность пластов при различных системах разработки?

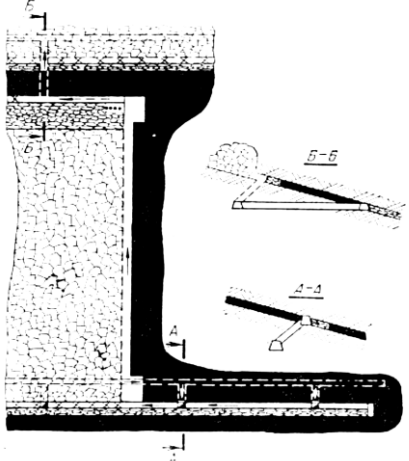
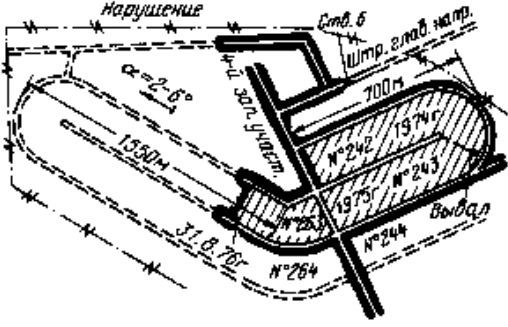
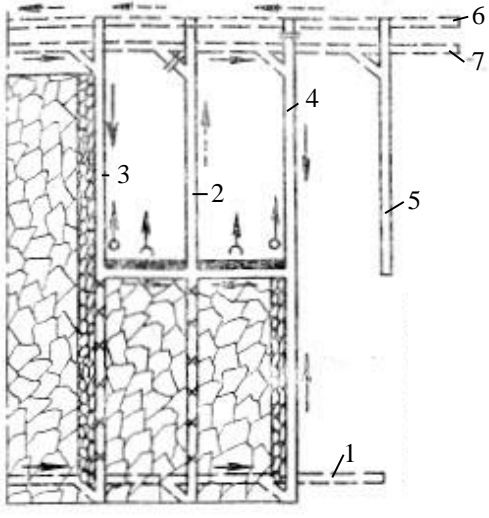
6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

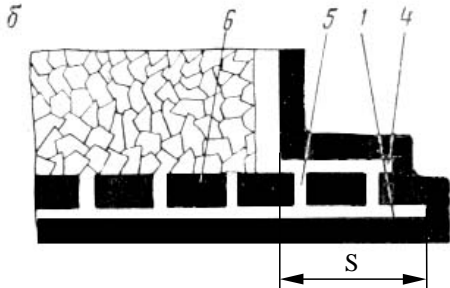
Вариант № 1

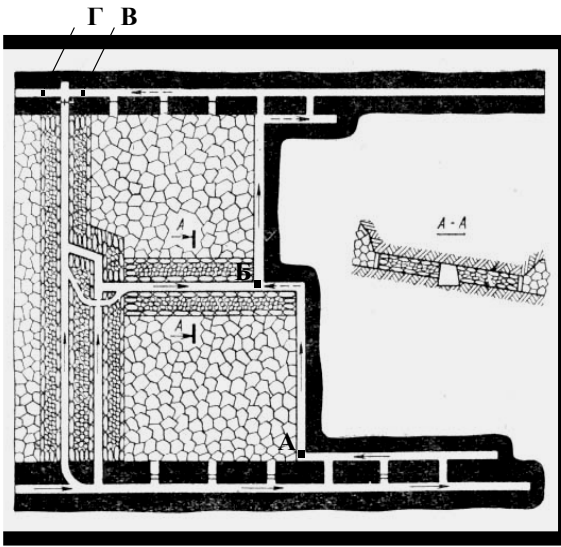
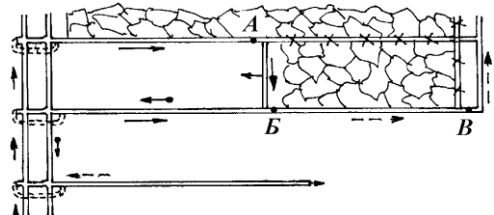
№ п/п	Вопрос	Вариант ответа
1.	Максимальная среднесуточная добыча из очистного забоя на шахтах «Распадская» и «Котинская» достигнута	<ol style="list-style-type: none"> 1. При сплошной системе разработки пологого пласта в варианте «лава-ярус». 2. При системе разработки длинными столбами пологого пласта в варианте «спаренные лавы». 3. При системе разработки пологого пласта длинными столбами в варианте «лава-ярус». 4. При Z-образной системе разработки.
2.	Под способом охраны выработок понимают	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вид постоянной крепи, применяемый в выработке. 2. Работы, связанные с перекреплением выработки или заменой элементов крепи 3. Совокупность профилактических мероприятий, обеспечивающих технологически удовлетворительное состояние выработки в течение срока ее службы. 4. Работы, связанные с подрывкой пород почвы выработки
3.	<p>Этажный откаточный штрек при использовании данной системы разработки охраняют</p>  <p style="text-align: center;">← струя воздуха</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Целиками угля 2. Породными полосами 3. Литыми полосами из быстротвердеющих материалов 4. Органной крепью

№ п/п	Вопрос	Вариант ответа
4.	<p>При использовании данной системы разработки участковые подготовительные выработки</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. погашают за лавой 2. используют повторно 3. проходят впрысчку в выработанном пространстве 4. ответы, приведенные в пп.1-3 - неправильные
5.	<p>При сплошных системах разработки (вариант лавярус) участковая транспортная линия постоянно</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. укорачивается 2. остается неизменной 3. удлиняется регулярно по мере подвигания очистного забоя 4.удлиняется после полной отработки столба
6.	<p>Основной отличительный признак систем разработки длинными столбами</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. До начала очистных работ не производится полного оконтуривания выемочного участка подготовительными выработками. 2. До начала очистных работ производится полное оконтуривание выемочного участка подготовительными выработками. 3.Отработка пласта ведется длинными очистными забоями 4. Отработка пласта ведется без оставления целиков угля между ярусами (этажами)
7.	<p>Для выполнения каких функций предназначена выработка 4</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для доставки оборудования 2. Для перемещения горнорабочих 3. Для транспортирования угля 4. Для размещения очистного оборудования
8.	<p>Транспортирование угля из лав к главному стволу при системе разработки, представленной на рисунке, осуществляют по выработкам</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 6 – 3 – 2 - 1 2. 7 – 5 – 2 - 1 3. 7 – 4 – 2 - 1

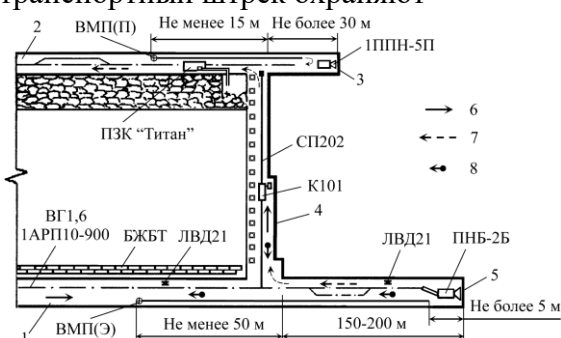
№ п/п	Вопрос	Вариант ответа
		4. 7 – 5 - 9
9.	<p>Данную систему разработки применяют при выемке</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пологих пластов 2. Наклонных пластов 3. Крутонаклонных пластов 4. Крутых пластов
10.	<p>На схеме приведен вариант</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Системы разработки длинными столбами 2. Сплошной системы разработки 3. Комбинированной системы разработки «парными штреками» 4. Комбинированной с разворотом лавы на границе участка
11.	<p>Область применения систем разработки длинными столбами по падению - пласты с углами падения</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. от 0 до 12° 2. от 0 до 18° 3. от 18 до 35° 4. от 35 до 55°
12.	<p>Данную систему разработки целесообразно применять при</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отработке тонких и весьма тонких пластов с самовозгорающимися углями и залегании вблизи пласта неустойчивых пород 2. Отработке мощных пластов 3. Отработке пластов мощностью 2,0...3,0 м, в кровле и почве которых залегают устойчивые породы 4. На газовых шахтах при использовании высокопроизводительных очистных комплексов

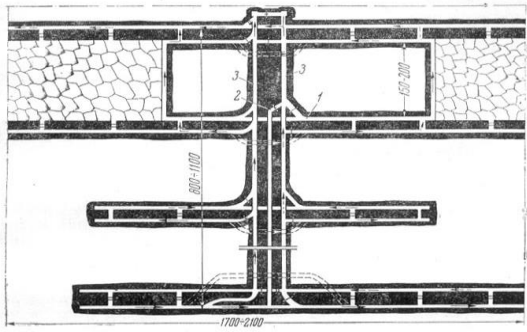
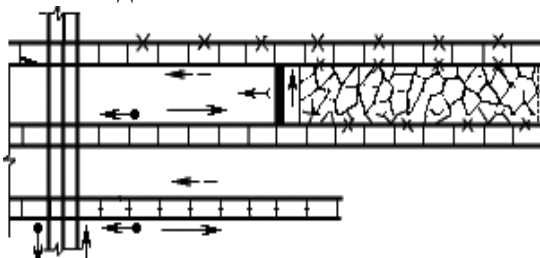
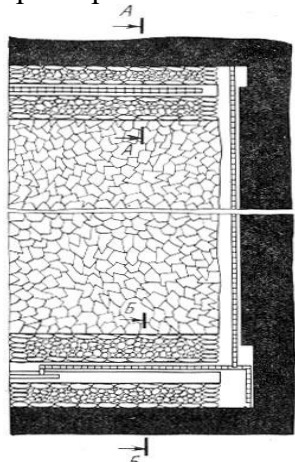
№ п/п	Вопрос	Вариант ответа
		
13.	<p>Приведенную на рисунке систему разработки (шахта «Вестфален», пласт «Зонненшайн») целесообразно применять</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. При разработке пологих пластов и длине выемочного участка, равной оптимальной длине выемочного столба. 2. При разработке крутых пластов. 3. При разработке пологих пластов и длине выемочного участка, меньше на 40-60% и более оптимальной длины выемочного столба. 4. При разработке пологих пластов и длине выемочного участка, большем оптимальной длины выемочного столба.
14.	<p>При использовании данной системы разработки предусматривается</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Погашение всех участков подготовительных выработок за лавой и проведение одной выработки вприсечку к выработанному пространству. 2. Повторное использование одной из подготовительных выработок и охрана ее целиками. 3. Повторное использование одной из подготовительных выработок и охрана ее бутовой полосой. 4. Повторное использование одной из подготовительных выработок и охрана ее кострами.
15.	<p>При прочих равных условиях, на негазовых шахтах минимальными среднесуточными нагрузками на лаву характеризуются</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сплошные системы разработки в варианте «лава ярус» 2. Системы разработки длинными столбами в варианте «лава ярус» 3. Сплошные системы разработки

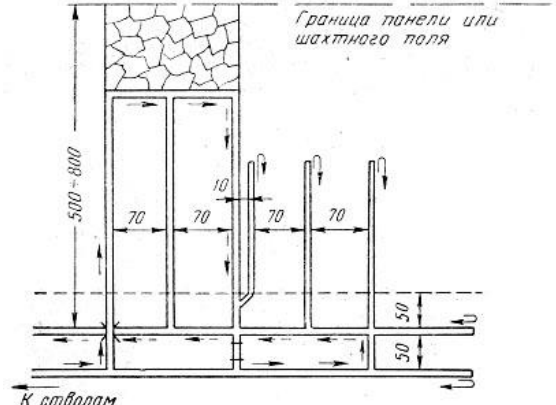
№ п/п	Вопрос	Вариант ответа
		<p>в варианте «спаренные лавы»</p> <p>4. Системы разработки длинными столбами в варианте «сдвоенные лавы»</p>
16.	<p>Системы разработки с лавами, перемещающимися по падению пласта, используют при</p>	<p>1. При погоризонтном способе подготовки шахтного поля и повышенных притоках воды в выработанное пространство.</p> <p>2. При погоризонтном способе подготовки шахтного поля и повышенном выделении метана в выработанное пространство.</p> <p>3. При панельном способе подготовки шахтного поля.</p> <p>4. При этажном способе подготовки шахтного поля и ведении очистных работ с использованием отбойных молотков.</p>
17.	<p>Системы разработки с разворотом лав на границах выемочных участков без демонтажа очистного оборудования применяют, как правило, с целью</p>	<p>1. Уменьшения затрат на поддержание подготовительных выработок.</p> <p>2. Повышения среднесуточной нагрузки на лаву.</p> <p>3. Снижения затрат на монтаж и демонтаж очистного оборудования.</p> <p>4. Упрощения схемы проветривания.</p>
18.	<p>При применении сплошной системы разработки на незащищенных выбросоопасных пологих и наклонных угольных пластах допускается проведение откаточного (конвейерного) штрека 1</p> 	<p>1. По уголю одним забоем с лавой или с опережением лавы не менее чем на 100м.</p> <p>2. Только по уголю одним забоем с лавой.</p> <p>3. Только по породам почвы на расстоянии не менее 5м от пласта.</p> <p>4. Варианты ответа, приведенные в пп.1-3, - неправильные</p>
19.	<p>Максимальная концентрация метана в точке В не должна превышать</p>	<p>1. 3 %</p> <p>2. 2 %</p> <p>3. 0,75 %</p> <p>4. 1 %</p>

№ п/п	Вопрос	Вариант ответа
		
20.	<p>Допустимая Правилами безопасности концентрация метана в точке В</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 0,0 % 2. 0,5 % 3. 0,75 % 4. 1,0 %

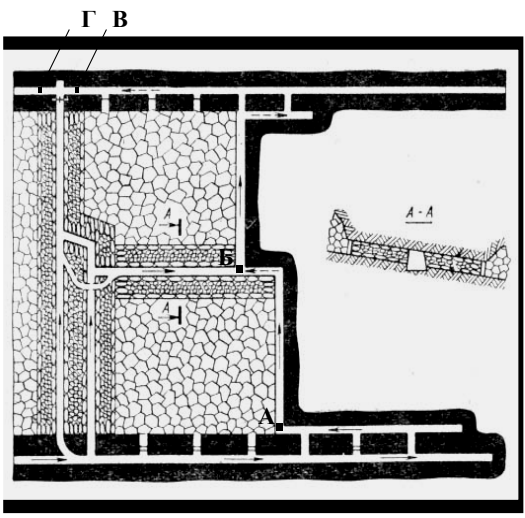
Вариант № 2

№ п/п	Вопрос	Вариант ответа
1.	<p>При прочих равных условиях, максимальная среднесуточная нагрузка на лаву достигается при обработке</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пологих мощных пластов. 2. Крутых мощных пластов. 3. Крутых пластов мощностью до 1,5м. 4. Пологих пластов мощностью 2,5-3,5м.
2.	<p>При использовании данной системы разработки транспортный штрек охраняют</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Литыми полосами из быстротвердеющих материалов 2. Породными полосами 3. Кострами 4. Полосами из железобетонных блоков
3.	<p>Применение способа охраны ярусных штреков, принятого при использовании данной схемы, целесообразно при</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. обработке не ударопасных и не склонных к самовозгоранию пластов весьма тонких, тонких и

№ п/п	Вопрос	Вариант ответа
		<p>средней мощности на малых глубинах.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. отработке пластов угля, склонного к самовозгоранию. 3. отработке удароопасных пластов. 4. отработке мощных пластов.
4.	<p>К участковым подготовительным выработкам относят выработки</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ярусные штреки 2. демонтажные камеры 3. панельные уклоны 4. разрезные печи
5.	<p>При использовании данной системы разработки столб подготавливают</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. одиночными выработками 2. сдвоенными выработками 3. присечными выработками 4. полевыми выработками
6.	<p>Основной отличительный признак сплошных систем разработки -</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. До начала очистных работ не производится полного оконтуривания выемочного участка подготовительными выработками. 2. До начала очистных работ производится полное оконтуривание выемочного участка подготовительными выработками. 3. Отработка пласта ведется длинными очистными забоями 4. Отработка пласта ведется без оставления целиков угля между ярусами (этажами).
7.	<p>При данной системе разработки применяют схему проветривания выемочного участка</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Прямоточную с подсвечиванием исходящей из лавы струи воздуха. 2. Возвратоточную. 3. Прямоточную без подсвечивания исходящей из лавы струи воздуха. 4. С разделением лавы на самостоятельно проветриваемые участки.

№ п/п	Вопрос	Вариант ответа
8.	<p>На рисунке изображена</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Система разработки длинными столбами с выемкой пласта спаренными лавами по восстанию. 2. Система разработки длинными столбами с выемкой пласта спаренными лавами по падению. 3. Сплошная система разработки спаренными лавами с выемкой пласта по падению. 4. Сплошная система разработки спаренными лавами с выемкой пласта по восстанию.
9.	<p>На рисунке изображена</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Система разработки длинными столбами с разделением этажа на два подэтажа и транспортированием угля на передний бремсберг. 2. Сплошная система разработки с разделением этажа на два подэтажа и проведением промежуточных бремсбергов впереди очистных забоев в массиве угля. 3. Система разработки длинными столбами с разделением этажа на два подэтажа и транспортированием угля на задний бремсберг. 4. Сплошная система разработки с разделением этажа на два подэтажа и проведением промежуточных бремсбергов в выработанном пространстве.
10	<p>На рисунке изображена</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сплошная система разработки с разделением этажа на два подэтажа. 2. Система разработки длинными столбами с разделением этажа на подэтажи и транспортированием угля на задний промежуточный бремсберг. 3. Система разработки длинными столбами с разделением этажа на подэтажи и транспортированием угля на передний промежуточный бремсберг. 4. Система разработки длинными столбами с разделением этажа на подэтажи и транспортиро-

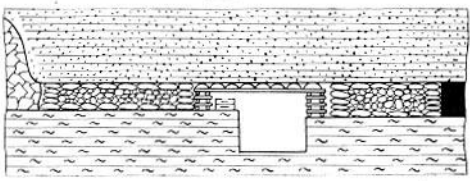
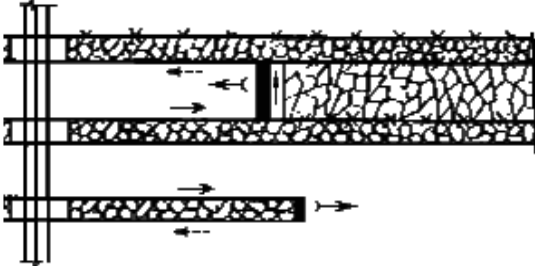
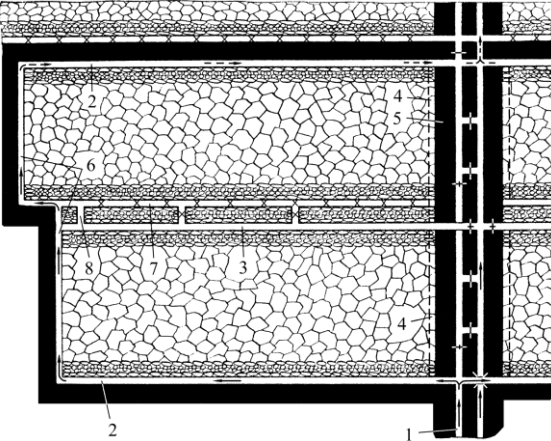
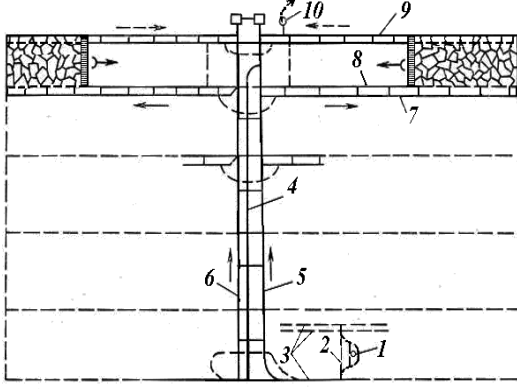
№ п/п	Вопрос	Вариант ответа
		ванием угля на двусторонний промежуточный бремсберг.
11	Область применения сплошных систем разработки	<ol style="list-style-type: none"> 1. пласты мощностью до 1,3...1,5 м 2. углы падения пластов любые. 3. большие глубины разработки и пласты, опасные по газу и внезапным выбросам угля и газа 4. условия по п.п. 1, 2 и 3 - совместно
12	<p>Укажите последовательность рассмотрения следующих горно-геологических факторов (с учетом их значимости), при проектировании систем разработки пологого пласта:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- мощность пласта и угол его падения, 2- физико-механические свойства угля, 3- метановыделение и склонность к внезапным выбросам и горным ударам, 4- степень нарушенности пласта, 5- склонность угля к самовозгоранию, 6- водопритоки 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1, 2, 3, 4, 5, 6 2. 2, 1, 3, 4, 5, 6 3. 6, 5, 4, 3, 2, 1 4. 1, 4, 3, 5, 6, 2
13	Использование системы разработки спаренными лавами по сравнению с системой разработки в варианте «лава-ярус» позволяет	<ol style="list-style-type: none"> 1.Повысить среднесуточную нагрузку на лаву по газовому фактору. 2. Позволяет уменьшить затраты на транспортирование угля. 3. Повысить среднесуточную нагрузку на лаву по техническим факторам. 4. Исключает взаимное влияние лав.
14	Системы разработки сдвоенными лавами отличаются от систем разработки спаренными лавами тем, что	<ol style="list-style-type: none"> 1. Схема проветривания лав последовательная. 2. Схема проветривания лав обособленная. 3. Уголь из обеих лав транспортируется на общую выработку, расположенную между лавами. 4. Схема транспортирования угля в пределах участка для каждой из лав - индивидуальная.
15	К достоинствам сплошных систем разработки по сравнению с системами разработки длинными столбами относятся	<ol style="list-style-type: none"> 1. Возможность более детальной разведки выемочного участка до начала очистных работ 2. Меньшие объемы горнопроходческих работ, связанных с подготовкой лав 3. Возможность проведения мероприятий по предварительной дегазации пласта.

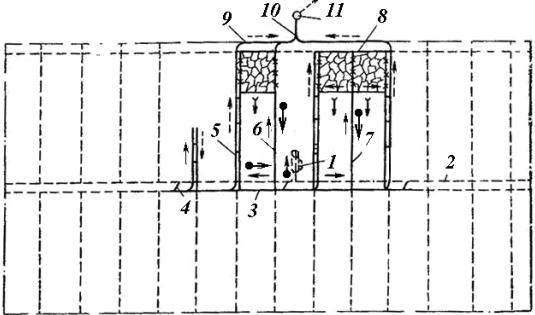
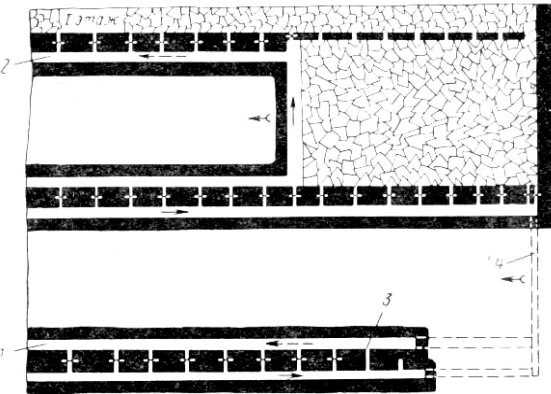
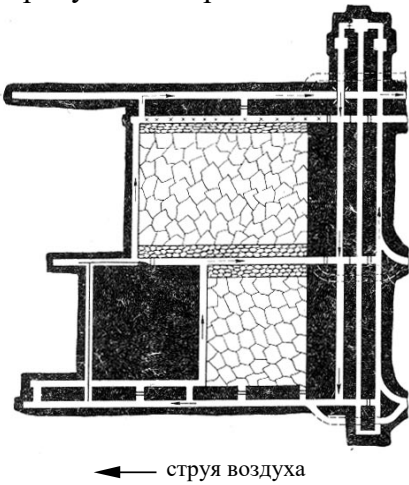
№ п/п	Вопрос	Вариант ответа
		4. Меньшее взаимное отрицательное влияние очистных и подготовительных работ.
16	Максимальный эффект от использования высокопроизводительных очистных механизированных комплексов достигают при	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сплошной системе разработки в варианте «лава-ярус». 2. Системе разработки длинными столбами в варианте «лава-ярус». 3. При системе разработки длинными столбами в варианте «сдвоенные» лавы. 4. При системе разработки длинными столбами в варианте «спаренные» лавы.
17	<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"> 1. А и Б 2. Б и В 3. В и Г 4. А и В
18	<p>Максимальная концентрация метана в точке Г не должна превышать</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 0,75 % 2. 3 % 3. 1 % 4. 2 %
19	На шахтах 3-й категории по газу, а также шахтах, опасных по внезапным выбросам угля и газа или по суфлярным выделениям метана	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разрешается последовательное проветривание лав при их числе не более трех 2. Допускается последовательное проветривание не более двух лав, расположенных в пределах одного этажа или панели. 3. Допускается, как исключение, по разрешению округа Ростехнадзора.

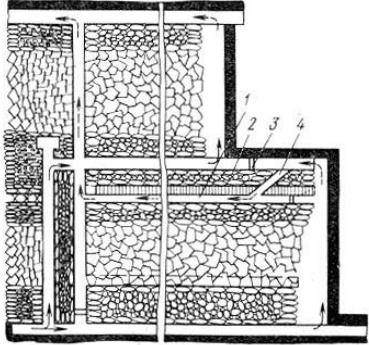
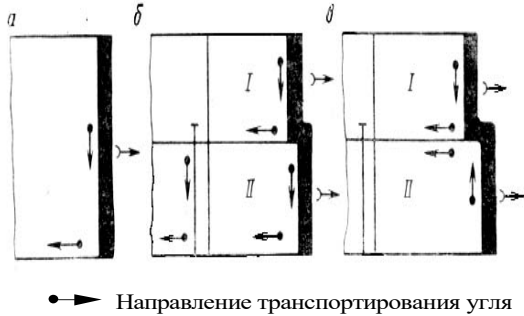
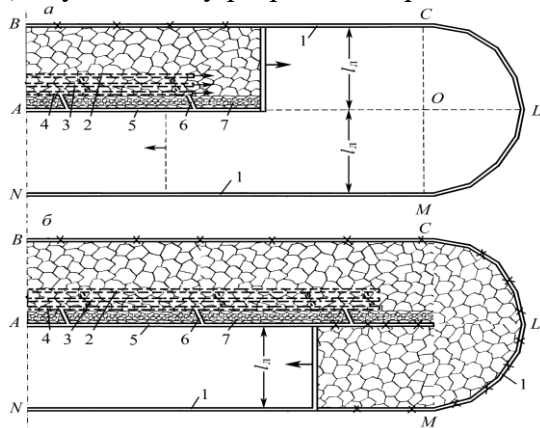
№ п/п	Вопрос	Вариант ответа
		4. Запрещается последовательное проветривание лав.
20	В соответствии с Правилами безопасности, в негазовых шахтах допускается проветривание тупиковых выработок за счет диффузии	1. Любой длины. 2. Длиной менее 15м. 3. Тупиковые выработки длиной 6м и менее. 4. Длиной менее 10м.

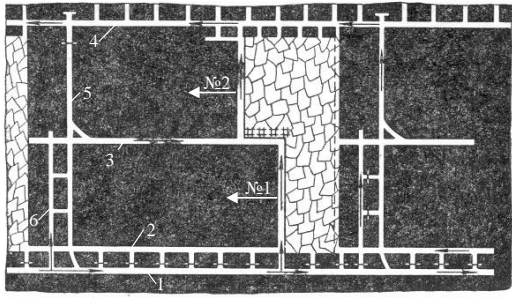
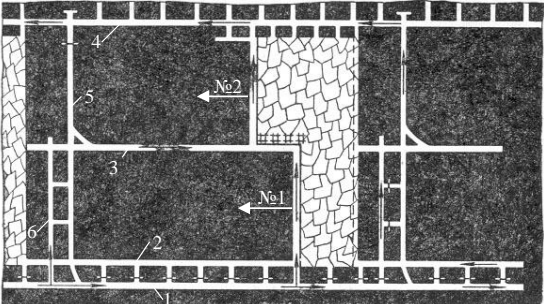
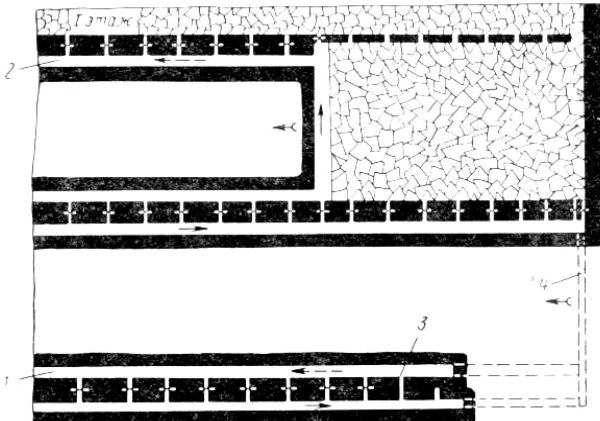
Вариант № 3

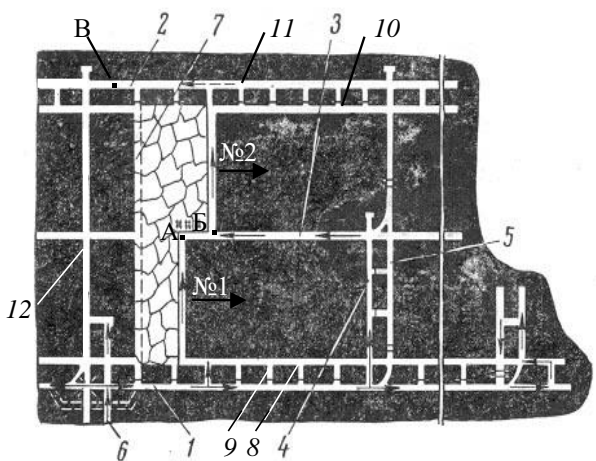
№ п/п	Вопрос	Вариант ответа
1.	Под системой разработки пластов полезных ископаемых понимают	1. Порядок проведения выработок, обеспечивающих доступ с поверхности к пласту полезного ископаемого. 2. Порядок проведения подготовительных выработок для подготовки намеченного проектом числа очистных забоев. 3. Порядок проведения выработок околоствольного двора и основных подготовительных выработок. 4. Определенный порядок (очередность) ведения очистных и подготовительных работ.
2.	К участковым подготовительным выработкам относят	1. Главные штреки, магистральные штреки, панельные бремсберги и уклоны. 2. Наклонные и вертикальные стволы, наклонные стволы, слепые стволы. 3. Капитальные квершлагги. 4. Ярусные штреки, подэтажные штреки, промежуточные бремсберги
3.	Проявления горного давления в подготовительных выработках глубоких шахт (глубина более 700...800 м, оказывающие наиболее существенное влияние на объемы ремонтных работ и затраты на поддержание подготовительных выработок	1. Опускания пород кровли в выработках 2. Внезапные выбросы угля и газа 3. Смещения боков 4. Пучение пород почвы выработок
4.	Данный способ охраны подготовительных выработок целесообразно применять	1. При сплошных системах разработки мощных пластов 2. При системах разработки длинными столбами мощных пластов 3. При сплошных системах раз-

№ п/п	Вопрос	Вариант ответа
	<p style="text-align: center;">б-б</p> 	<p>работки тонких и весьма тонких пластов 4. При системах разработки длинными столбами тонких и весьма тонких пластов</p>
5.	<p>При использовании данной системы разработки для подготовки столба проходят</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1 одну выработку 2. две выработки 3. три выработки 4. три выработки
6.	<p>На рисунке приведена принципиальная схема</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сплошной системы разработки в варианте «лава-ярус» 2. Системы разработки длинными столбами в варианте «лава-ярус» 3. Системы разработки длинными столбами в варианте «спаренные лавы» 4. Сплошной системы разработки в варианте «спаренные лавы»
6.	<p>На рисунке представлена схема отработки шахтного поля с использованием системы разработки (4-капитальный бремсберг)</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. в варианте «спаренные лавы» 2. сплошной 3.. в варианте «лава-этаж» 4. в варианте «лава-ярус»
7.	<p>При использовании данных систем разработки схема проветривания выемочных участков</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. прямоточная без подсвеживания струй, исходящих из лав 2. возвратноточная 3. прямоточная с подсвеживанием струй, исходящих из лав 4. ответы по пп.1-3 - неправильные

№ п/п	Вопрос	Вариант ответа
		
8.	<p>На рисунке изображена</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Система разработки длинными столбами в варианте «сдвоенные лавы». 2. Комбинированная система разработки парными штреками. 3. Сплошная система разработки в варианте «лава-ярус». 4. Система разработки длинными столбами в варианте «лава-ярус» с отработкой целика на одной линии с лавой.
10.	<p>На рисунке изображена</p>  <p>← струя воздуха</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сплошная система разработки с разделением этажа на два подэтажа и обособленным проветриванием лав. 2. Сплошная система разработки с разделением этажа на два подэтажа и проведением промежуточных бремсбергов в выработанном пространстве. 3. Система разработки длинными столбами с разделением этажа на два подэтажа и транспортированием угля на задний промежуточный бремсберг. 4. Система разработки длинными столбами с разделением этажа на два подэтажа и транспортированием угля на передний промежуточный бремсберг.
11.	<p>Данную систему разработки применяют при разработке</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мощных крутых пластов 2. Мощных пологих пластов 3. Весьма тонких и тонких пластов с углами падения более 18° на газовых шахтах 4. Весьма тонких и тонких пологих пластов на негазовых шахтах

№ п/п	Вопрос	Вариант ответа
		
12.	<p>При использовании системы разработки сдвоенными лавами уголь транспортируют по схеме</p>  <p>● → Направление транспортирования угля</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. а 2. б 3. в 4. б, в
13.	<p>При сплошных системах разработки с оставлением целиков угля между ярусами максимальная интенсивность вывалов в лавах наблюдается</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. На участке лавы, прилегающем к вентиляционному штреку. 2. На участке лавы, прилегающем к транспортному штреку. 3. По всей длине лавы интенсивность вывалов примерно одинаковая. 4. На среднем участке лавы.
14.	<p>Данную систему разработки применяют</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. При оборудовании лав индивидуальной крепью 2. При отработке участков с «неограниченными» размерами по простиранию пласта 3. С целью повысить нагрузку на лаву 4. С целью снижения затрат на монтажно-демонтажные работы
15.	<p>При проектировании систем разработки длинными столбами принимают</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Максимально возможную длину столба по фактору «поддержание подготовительных выработок». 2. Максимально возможную длину столба по горно-геологическим условиям.

№ п/п	Вопрос	Вариант ответа
		3. Оптимальную длину столба. 4. Максимально возможную длину столба по фактору «проветривание подготовительных выработок при их проходке»
16.	Достоинством данной системы разработки по сравнению с аналогичной системой разработки, предусматривающей транспортирование угля на передний промежуточный бремсберг, является 	1. Меньшие потери в целиках. 2. Отсутствие перепробега при транспортировании угля. 3. Меньшие затраты на поддержание подготовительных выработок. 4. Меньшие объемы горнопроходческих работ.
17.	В приведенном на рисунке крыле этажа будет отработано 	1. Одно выемочное поле 2. Два выемочных поля 3. Четыре выемочных поля 4. Не менее трех выемочных полей
18.	Использование данной системы разработки на газовой шахте позволяет 	1. Использовать в качестве основной крепи в штреках анкерную крепь 2. Минимизировать затраты на поддержание ярусных штреков 3. Обеспечить надежное проветривание ярусных штреков при их проходке 4. Ответы, приведенные в пп.1-3 - правильные
19.	В соответствии с Правилами безопасности, в газовых шахтах разрешается проветривать за счет диффузии	1. Тупиковые выработки любой длины. 2. Тупиковые выработки длиной

№ п/п	Вопрос	Вариант ответа
		<p>менее 15м. 3. Тупиковые выработки длиной менее 10м. 4. Тупиковые выработки длиной менее 6м.</p>
20.	<p>Максимально допустимая по Правилам безопасности концентрация метана в точке А составляет</p> 	<p>1. 0,5% 2. 0,75% 3. 2% 4. 1%</p>

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

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

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

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

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

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Филимонов, К. А. Подземная разработка пластовых месторождений : учебное пособие / К. А. Филимонов. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2016 — Часть 1 — 2016. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172553>
2. Подземная разработка пластовых месторождений : учебное пособие / Ю. Г. Анпилогов, В. Б. Казаков, В. И. Лебедев, Е. И. Сергеев. — Москва : МИСИС, 2015. — 82 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116423>
3. Пучков, Л. А. Подземная разработка месторождений полезных ископаемых : учебник : в 2 томах / Л. А. Пучков, Ю. А. Жежелевский. — 3-е изд., стер. — Москва : Горная книга, [б. г.]. — Том 1 — 2017. — 562 с. — ISBN 978-5-98672-462-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111389>
4. Исследование устойчивости пород в горных выработках угольных шахт : сборник научных трудов / А. В. Джигрин, В. В. Мельник, М. Г. Лупий, В. А. Бакин. — Москва : Горная книга, 2020. — 32 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/199409>
5. Мельник, В. В. Основы горного дела (Подземная геотехнология) : учебное пособие / В. В. Мельник, Ю. Н. Кузнецов, Н. И. Абрамкин. — Москва : МИСИС, 2019. — 129 с. — ISBN 978-5-906953-35-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129038>.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Зубов В.П. Подземная разработка пластовых месторождений полезных ископаемых: Учебник / В.П. Зубов, А.В. Васильев, О.И. Казанин. СПб.: РИЦ Санкт-Петербургского горного университета, 2016. 365 с.
2. Пучков Л.А. Подземная разработка месторождений полезных ископаемых: Учебник / Л.А. Пучков, Ю.А. Жежелевский. М.: Изд-во МГГУ, 2008
3. Зубов В.П. Задачник по подземной разработке пластовых месторождений полезных ископаемых / В.П. Зубов, А.В. Васильев, К.Г. Синопальников. Изд-во СПб-М. "ИМИДЖ-ПРЕСС", 2017. 423 с.
4. Зубов В.П. Системы разработки пластовых месторождений: Практикум / В.П.Зубов, А.А.Антонов, А.А.Сидоренко. СПб.: Изд-во СПГГИ(ТУ), 2006
5. Российская угольная энциклопедия. В 3 тт. М.-СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2004- 2007.
6. "Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила проведения экспертизы промышленной безопасности". Утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору России от 20 октября 2020 года № 420
7. Демура В.Н. Технологические схемы подготовки и отработки выемочных участков на шахтах ОАО «СУЭК-Кузбасс»/Артемьев В.Б, Ясюченя С.В., Копылов К.Н., Ютяев Е.П., Мешков А.А., Лупий М.Г., Феофанов Г.Л.: т.3, книга двенадцатая, М.: Изд-во Горное дело. ООО «Киммерийский центр», 2014,
8. Васильев А.В. Расчеты на ЭВМ параметров технологических схем разработки пологих пластов в шахтах: Методические указания / А.В. Васильев, В.П. Зубов. СПб.: Изд-во СПГГИ(ТУ), 2010
9. Васильев А.В. Расчеты на ЭВМ параметров очистных работ при подземной разработке крутых угольных пластов: Методические указания / А.В. Васильев, В.П. Зубов. СПб.: Изд-во СПГГУ, 2011

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Зубов В. П. Подземная разработка пластовых месторождений полезных ископаемых /Зубов В. П., Васильев А. В., Казанин О. И./ Учебник. Электронное издание. ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский горный университет". 2016. <http://www.spmi.ru>
2. Зубов В.П. Задачник по подземной разработке пластовых месторождений полезных ископаемых / В.П.Зубов, А.В.Васильев, К.Г.Синопальников. Изд-во СПб-М. "ИМИДЖ-ПРЕСС". 2017. 423 с. <http://docplayer.ru/29667015>
3. Санкт-Петербургский горный университет. Комплекты компьютерных программ для дистанционного обеспечения кафедры РМПИ, зарегистрированные в ОФАП и ОФЕРНиО: www.spmi.ru ⇒ Факультеты и кафедры ⇒ Горный факультет ⇒ Кафедра разработки месторождений полезных ископаемых ⇒ Патентно-печатная деятельность ⇒ rar-папка "Программы для ЭВМ кафедры РМПИ".
4. Электронная версия «Горной энциклопедии»: <http://www.mining-enc.ru/>

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные системы

1. Санкт-Петербургский горный университет. Комплекты компьютерных программ для дистанционного обеспечения кафедры РМПИ, зарегистрированные в ОФАП и ОФЕРНиО: www.spmi.ru ⇒ Факультеты и кафедры ⇒ Горный факультет ⇒ Кафедра разработки месторождений полезных ископаемых ⇒ Патентно-печатная деятельность ⇒ rar-папка "Программы для ЭВМ кафедры РМПИ".
2. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>

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

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Аудитории для проведения лекционных и практических занятий.

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

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

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

8.2. Помещения для самостоятельной работы :

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

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

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

Центр новых информационных технологий и средств обучения:

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

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

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

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

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

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

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