

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 16 » мая 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Подземная геотехнология  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** специалитет  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 324 (9)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 21.05.05 Физические процессы горного или  
нефтегазового производства  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Физические процессы горного или нефтегазового  
производства (СУОС)  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины - формирование комплекса знаний о современных технологиях очистной выемки в длинных и коротких очистных, формирования навыков использования методов и методик расчета эксплуатационной производительности очистного оборудования, расчета паспортов крепления и управления кровлей в очистных выработках, формирование комплекса знаний о схемах вскрытия и способах подготовки шахт, современных системах разработки и методов и методик выбора систем разработки для конкретных горно-геологических условий, топологии подготовительных и очистных выработок, схем транспорта и вентиляции.

Задачи учебной дисциплины:

- формирование знания основных принципов технологий по добыче полезных ископаемых в длинных и коротких очистных забоях, методов рационального вскрытия, подготовки и систем разработки;

- формирование умения разработки технических мер по эффективной очистной выемке полезного ископаемого в длинных очистных забоях; выбора рациональных схем вскрытия, подготовки и системы разработки; выбора технических средства с высоким уровнем автоматизации управления процессами подземной разработки рудных месторождений; расчета технико-экономических показателей по вскрытию, подготовке, системам разработки;

- формирование навыков анализа горно-геологических условий при очистной выемке, при выборе систем разработки, при выборе схем вскрытия и подготовки при различных технологических схемах, организации работ в очистных выработках; анализировать и типизировать условия разработки месторождения полезных ископаемых для их комплексного использования.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- очистные горные выработки;
- способы выемки полезного ископаемого в длинных и коротких очистных забоях;
- схемы проветривания очистных выработок;
- схемы транспортирования, добытого полезного ископаемого по очистному забою;
- способы крепления призабойного пространства очистных выработок;
- способы управления кровлей в очистных выработках;
- машины и оборудование, используемое в очистных выработках;
- способы вскрытия и подготовки шахт;
- технологические схемы вскрытия и подготовки шахт;
- подготовительные и очистные горные выработки;
- способы проведения и поддержания горных выработок при различных системах разработки;
- схемы проветривания подготовительных и очистных выработок при различных способах подготовки и различных системах разработки;
- схемы транспортирования добытого полезного ископаемого при различных системах разработки.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-1ПК-1.1	<p>Знает процесс выемки полезного ископаемого в длинных очистных забоях; знает процесс транспортирования полезного ископаемого в длинном очистном забое; знает процесс крепления призабойного пространства; знает процессы при проведении ниш и магазинного уступа; знает процесс управления горным давлением в длинных очистных забоях; знает процессы ведения очистных работ в коротких забоях; знает способы вскрытия и подготовки пластовых и рудных месторождений и условия их применения в различных горно-геологических условиях; знает процессы в околоствольном дворе шахты и рудника; знает технологические схемы внутришахтного транспорта, схемы и способы шахтного и рудничного водоотлива; знает системы разработки пластовых и рудных месторождений и условия их применения в различных горно-геологических условиях.</p>	<p>Знает горно-геологические условия залегания полезных ископаемых, объекты профессиональной деятельности, принципы рационального и комплексного освоения месторождений полезных ископаемых, основные принципы строительства и эксплуатации подземных объектов, IT-технологии</p>	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-2ПК-1.1	Умеет выполнять расчеты параметров технологических процессов добычи полезных ископаемых в длинных очистных забоях; умеет обосновывать качественные и количественные характеристики используемой техники; умеет анализировать применяемые системы разработки в конкретных горно-геологических условиях.	Умеет анализировать горно-геологические условия, проводить контроль состояния, обрабатывать и интерпретировать результаты наблюдений при обосновании решений по рациональному и комплексному освоению месторождений полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе с использованием IT-технологии	Отчёт по практическому занятию
ПК-1.1	ИД-3ПК-1.1	Владеет отраслевыми правилами безопасности; владеет навыками обосновывать решения по рациональной добыче полезного ископаемого в очистном забое; владеет навыками обосновывать решения по рациональному вскрытию и подготовке полезного ископаемого; владеет навыками обосновывать решения по применению рациональной системы разработки полезного ископаемого.	Владеет навыками проводить контроль состояния объектов профессиональной деятельности, обосновывать решения по рациональному и комплексному освоению месторождений полезных ископаемых	Курсовой проект
ПК-1.2	ИД-1ПК-1.2	Знает физическую сущность и параметры процессов горного производства при добыче полезных ископаемых и строительстве подземных сооружений; знает общие вопросы подземной разработки месторождений полезных ископаемых; знает технологические схемы очистных работ; знает технико-экономические показатели в длинных очистных забоях; знает сущность и особенность	Знает нормативно правовые акты в области обеспечения безопасности ведения работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений, включая обязательные требования охраны труда и безопасности производства, промышленной и экологической безопасности	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		различных геотехнологий; знает нормативную документацию на ведение очистных работ.		
ПК-1.2	ИД-2ПК-1.2	Умеет использовать методическое обеспечение при выборе способа вскрытия и подготовки шахтного поля; умеет использовать методическое обеспечение для расчета и выбора систем и оборудования; умеет выполнять построение систем разработки в конкретных горно-геологических условиях.	Умеет использовать знания нормативно правовых актов в области обеспечения безопасности ведения работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений, включая обязательные требования охраны труда и безопасности производства, промышленной и экологической безопасности	Отчёт по практическому занятию
ПК-1.2	ИД-3ПК-1.2	Владеет отраслевыми правилами безопасности; владеет основными современными методиками расчета процессов очистных работ; методами расчета технико-экономических показателей технологических процессов добычи полезных ископаемых.	Владеет навыками разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию, регламентирующую порядок, качество и безопасность выполнения работ и охрану труда, занятого на этих работах персонала	Курсовой проект

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	142	70	72
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	62	26	36
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	72	40	32
- контроль самостоятельной работы (КСР)	8	4	4
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	146	74	72
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет	9		9
Курсовой проект (КП)	36		36
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	324	180	144

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
5-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Раздел 1. Основные сведения об очистных работах. Выемка и транспортировка полезного ископаемого.	14	0	20	37
Тема 1. Введение. Физическая сущность и параметры процессов горного производства при добыче полезных ископаемых и строительстве подземных сооружений. Общие вопросы подземной разработки месторождений полезных ископаемых. Тема 2. Технологические схемы очистных работ. Тема 3. Выемка полезного ископаемого в длинных очистных забоях. Комбайновая выемка в длинных очистных забоях. Струговая выемка в длинных очистных забоях. Выемка полезного ископаемого отбойными молотками в длинных очистных забоях. Буровзрывная выемка в длинных очистных забоях. Тема 4. Транспортирование добытого полезного ископаемого в длинном очистном забое. Транспортирование полезного ископаемого по длинному очистному забою. Перегрузка добытого полезного ископаемого на откаточную подготовительную выработку.				
Раздел 2. Крепление призабойного пространства и управление горным давлением в очистных забоях, основные технико-экономические показатели в длинном очистном забое.	12	0	20	37
Тема 5. Крепление призабойного пространства в длинном очистном забое. Крепление призабойного пространства механизированной крепью в длинных очистных забоях. Крепление призабойного пространства индивидуальной крепью в длинных очистных забоях. Крепление сопряжений. Тема 6. Проведение ниш и магазинного уступа. Проведение ниши в длинном очистном забое, процессы в нише. Проведение магазинного уступа в длинном очистном забое, процессы в магазинном уступе. Тема 7. Управление горным давлением в длинных очистных забоях. Проявление горного давления в длинных очистных забоях. Управление горным давлением полным обрушением. Управление горным давлением полной закладкой, частичным обрушением, частичной закладкой, плавным опусканием. Тема 8. Расчет продолжительности цикла и количества рабочих очистного забоя. Тема 9. Расчет себестоимости и производительности труда в очистном забое. Тема 10. Способы выемки полезного ископаемого в коротких очистных забоях. Тема 11. Транспортирование отбитого полезного ископаемого в коротких очистных забоях. Тема 12. Крепление и управление кровлей в коротких очистных забоях.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
ИТОГО по 5-му семестру	26	0	40	74
6-й семестр				
Раздел 3. Вскрытие и подготовка шахт.	18	0	16	36
Тема 13. Деление шахтного поля на части. Тема 14. Вскрытие шахтного поля. Вскрывающие выработки. Вскрытие вертикальными стволами. Вскрытие наклонными стволами. Вскрытие месторождений штольнями. Комбинированное вскрытие месторождений. Тема 15. Подготовка пластов в шахтном поле. Пластовая и полевая подготовка. Индивидуальная и групповая подготовка. Подготовка выемочных полей (этажная, панельная, погоризонтная, панельная и панельно-блоковая на ВКМКС). Тема 16. Околоствольный двор. Классификация околоствольных дворов. Технологические схемы околоствольных дворов. Камеры околоствольного двора. Процессы в околоствольном дворе шахты и рудник. Тема 17. Поверхностный комплекс шахты. Технологические схемы внутришахтного транспорта. Шахтный и рудничный водоотлив.				
Раздел 4. Системы разработки пластовых месторождений.	18	0	16	36
Тема 18. Основные понятия и определения. Классификация систем разработки. Тема 19. Сплошные системы разработки пластов. Понятие сплошной системы разработки. Сплошные системы разработки при этажной подготовке пластов. Сплошные системы разработки при панельной подготовке негоризонтальных и горизонтальных пластов. Сплошные системы разработки при погоризонтной подготовке пластов. Тема 20. Столбовые системы разработки пластов. Понятие столбовой системы разработки. Столбовые системы разработки при этажной подготовке пластов. Столбовые системы разработки при панельной подготовке негоризонтальных и горизонтальных пластов. Столбовые системы разработки при погоризонтной подготовке пластов. Тема 21. Системы разработки пластовых месторождений с короткими очистными забоями. Камерные, камерно-столбовые системы разработки при разработке горючих сланцев. Камерной система разработки пластов на рудниках ВКМКС. Системы разработки с секционными и бессекционными щитами, с применением механизированных щитовых крепей, с выемкой канатной пилой. Системы разработки с выемкой полосами по восстанию с магазинированием угля, с выемкой полосами по простиранию с				



Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
гидравлической закладкой. Тема 22. Слоевые системы разработки. Системы разработки наклонными слоями. Системы разработки горизонтальными слоями.				
ИТОГО по 6-му семестру	36	0	32	72
ИТОГО по дисциплине	62	0	72	146

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Выбор механизированных комбайновых и струговых комплексов, применение которых возможно в условиях данной конкретной лавы.
2	Выбор узкозахватного комбайна и струговой установки для конкретной лавы с индивидуальной крепью призабойного пространства.
3	Расчет скорости подачи комбайна и производительности в условиях конкретной лавы. Построение плана лавы с характерными разрезами.
4	Расчет толщины стружки и производительности в условиях конкретной лавы. Построение плана лавы с характерными разрезами.
5	Расчет параметров уступа при молотковой выемке в лаве. Расчет параметров магазинного уступа в лаве на крутом падении.
6	Расчет паспорта БВР при буровзрывной выемке в лаве.
7	Проверка возможности применения конкретного механизированного комплекса в условиях конкретной лавы.
8	Расчет паспорта крепления и времени крепления призабойного пространства индивидуальной крепью. Построение плана длинного очистного забоя, закрепленного индивидуальной крепью.
9	Расчет паспорта установки специальной крепи в конкретной лаве при управлении кровли полным обрушением. Построение плана лавы и разреза, перпендикулярного забою лавы.
10	Расчет скорости движения воздуха по призабойному пространству при закреплении ее стоечной или механизированной крепью.
11	Построение планограммы работ. Расчет себестоимости в очистном забое.
12	Выбор способа вскрытия шахтного поля по методу вариантов.
13	Выбор способа подготовки шахтного поля. Расчет промышленных запасов и срока службы шахты.
14	Построение технологических схем сплошной системы разработки для конкретных горно-геологических условий.
15	Расчет запасов и потерь по системе разработки.
16	Анализ применяемых столбовых и комбинированных систем разработки в конкретных горно-геологических условиях.
17	Анализ применяемых систем разработки пластовых месторождений с короткими очистными забоями.
18	Анализ применяемых слоевых систем разработки в конкретных горно-геологических условиях.

## Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Проект очистных работ в длинном очистном забое для конкретных горно-геологических условий разработки пласта полезного ископаемого.

### 5. Организационно-педагогические условия

#### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

<p>Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.</p> <p>Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.</p> <p>Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.</p> <p>При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.</p>
--

#### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

<p>При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.</li><li>2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.</li><li>3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.</li><li>4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.</li></ol>
--

### 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
-------	---	---

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Аман И. П. Процессы очистных работ : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2012. 171 с. 10,75 усл. печ. л.	47
2	Аман И. П. Системы разработки : курс лекций. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2008. 201 с.	49
3	Нестеров Е. А. Подземная геотехнология. Вскрытие и подготовка шахт : учебное пособие для вузов. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2014. 81 с. 5,25 усл. печ. л.	15
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Бурчаков А. С., Гринько Н. К., Черняк И. Л. Процессы подземных горных работ : учебник для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. Москва : Недра, 1982. 423 с.	18
2	Килячков А. П. Технология горного производства : учебник для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. Москва : Недра, 1985. 400 с.	49
3	Килячков А. П. Технология горного производства : учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. Москва : Недра, 1992. 415 с.	2
4	Машины и оборудование для шахт и рудников : справочник / Клорикьян С. Х., Старичнев В. В., Сребный М. А., Лебедев А. Д. 6-е изд., стер. Москва : Изд-во МГГУ, 2000. 471 с.	4
5	Подземная разработка пластовых месторождений : учеб. пособие для вузов / Егоров П.В., Бобер Е.А., Кузнецов Ю.Н., Михеев О.В. 3-е изд. Москва : Изд-во МГГУ, 2002. 217 с.	22
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Горный журнал : научно-технический и производственный журнал. Москва : Руда и металлы, 1825 - .	
2	Известия высших учебных заведений. Горный журнал. Екатеринбург : Изд-во УГГУ, 1958 - .	
3	Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых : научный журнал. Новосибирск : Ин-т горн. дел СО РАН, 1965 - .	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Аман И. П. Процессы очистных работ : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2012. 171 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3379">https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3379</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Аман И. П. Системы разработки : курс лекций. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2008. 201 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2750">https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2750</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Видео-файлы по курсу вскрытие и подготовка месторождений	<a href="https://disk.yandex.ru/d/QQgpJimxdxIBIA">https://disk.yandex.ru/d/QQgpJimxdxIBIA</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Нестеров Е. А. Подземная геотехнология. Вскрытие и подготовка шахт : учебное пособие для вузов. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2014.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3685">https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3685</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Методические указания по ведению практических работ (6 семестр, курс вскрытие и подготовка)	<a href="https://disk.yandex.ru/i/5VuoZAT2yvdFKA">https://disk.yandex.ru/i/5VuoZAT2yvdFKA</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Методические указания по ведению практических работ (6 семестр, курс системы разработки)	<a href="https://disk.yandex.ru/d/EHPspp3zvc7P1A">https://disk.yandex.ru/d/EHPspp3zvc7P1A</a>	сеть Интернет; свободный доступ

## 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching )
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

#### 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки	<a href="https://dvs.rsl.ru/">https://dvs.rsl.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки	<a href="http://www.diss.rsl.ru/">http://www.diss.rsl.ru/</a>
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="https://техэксперт.сайт/">https://техэксперт.сайт/</a>

#### 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовой проект	Для защиты курсового проекта перед комиссией необходима магнитная доска для закрепления чертежа	1
Лекция	Интерактивная доска	1
Лекция	Компьютер (ноутбук)	1
Лекция	Проектор	1
Практическое занятие	Интерактивная доска	1
Практическое занятие	Компьютер (ноутбук)	1
Практическое занятие	Проектор	1

#### 8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
«Подземная геотехнология»  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

**Специальность:** 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства  
**Специализация образовательной программы:** Физические процессы горного или нефтегазового производства  
**Квалификация выпускника:** Горный инженер (специалист)  
**Выпускающая кафедра:** «Разработка месторождений полезных ископаемых»  
**Форма обучения:** Очная

**Специальность:** 21.05.04 Горное дело  
**Специализация образовательной программы:** Подземная разработка рудных месторождений  
**Квалификация выпускника:** Горный инженер (специалист)  
**Выпускающая кафедра:** «Разработка месторождений полезных ископаемых»  
**Форма обучения:** Очная

**Специальность:** 21.05.04 Горное дело  
**Специализация образовательной программы:** Маркшейдерское дело  
**Квалификация выпускника:** Горный инженер (специалист)  
**Выпускающая кафедра:** «Маркшейдерское дело, геодезия и геоинформационные системы»  
**Форма обучения:** Очная

**Курс:** 3

**Семестр:** 5

**Трудоёмкость:**

Кредитов по базовому учебному плану: 5 ЗЕ  
Часов по базовому учебному плану: 180 ч.

**Виды промежуточной аттестации:**

Экзамен: 5 семестр

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

### 1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение двух семестров (5-го и 6-го семестра учебного плана) и разбито на 4 учебных модулей (раздела). В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируется компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, выполнении заданий практических работ и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля			Итоговый	
	Текущий	Рубежный		Экзамен	КП
	ТО	КР	ОПЗ		
<b>Усвоенные знания</b>					
<b>3.1.</b> знает физическую сущность и параметры процессов горного производства при добыче полезных ископаемых и строительстве подземных сооружений	ТО1	КР1		ТВ	КП
<b>3.2.</b> знает общие вопросы подземной разработки месторождений полезных ископаемых	ТО1	КР1		ТВ	КП
<b>3.3.</b> знает технологические схемы очистных работ	ТО2	КР1		ТВ	КП
<b>3.4.</b> знает процесс выемки полезного ископаемого в длинных очистных забоях	ТО3	КР1		ТВ	КП
<b>3.5.</b> знает процесс транспортирования добытого полезного ископаемого в длинном очистном забое	ТО4	КР1		ТВ	КП
<b>3.6.</b> знает процесс крепления призабойного пространства в длинном очистном забое	ТО5	КР2		ТВ	КП
<b>3.7.</b> знает процессы при проведении ниш и магазинного уступа	ТО6	КР2		ТВ	КП
<b>3.8.</b> знает процесс управления горным давлением в длинных очистных забоях	ТО7	КР2		ТВ	КП
<b>3.9.</b> знает технико-экономические показатели в длинных очистных забоях	ТО8-ТО9	КР2		ТВ	КП

<b>3.10.</b> знает нормативную документацию на ведение очистных работ	ТО1-ТО9	КР2		ТВ	КП
<b>3.11</b> знает процессы ведения очистных работ в коротких очистных забоях	ТО10-ТО12	КР2		ТВ	КП
<b>3.12</b> знает способы вскрытия и подготовки пластовых и рудных месторождений и условия их применения в различных горно-геологических условиях	ТО13-ТО15	КТ3		ТВ	КП
<b>3.13</b> знает процессы в околоствольном дворе шахты и рудника	ТО16	КТ3		ТВ	КП
<b>3.14</b> знает технологические схемы внутришахтного транспорта, схемы и способы шахтного и рудничного водоотлива	ТО17	КТ3		ТВ	КП
<b>3.15</b> знает сущность и особенность различных геотехнологий	ТО18-ТО21	КР4		ТВ	КП
<b>3.16</b> знает системы разработки пластовых и рудных месторождений и условия их применения в различных горно-геологических условиях	ТО18-ТО21	КР4		ТВ	КП
<b>Освоенные умения</b>					
<b>У.1</b> умеет выполнять расчеты параметров технологических процессов добычи полезных ископаемых в длинных очистных забоях			ОП31-ОП318	ПЗ	КП
<b>У.2</b> умеет обосновывать качественные и количественные характеристики используемой техники			ОП31-ОП318	ПЗ	КП
<b>У.3.</b> умеет использовать методическое обеспечение при выборе способа вскрытия и подготовки шахтного поля			ОП312-ОП313	ПЗ	КП
<b>У.4</b> умеет использовать методическое обеспечение для расчета и выбора систем и оборудования			ОП314-ОП315	ПЗ	КП
<b>У.5.</b> умеет выполнять построение систем разработки в конкретных горно-геологических условиях			ОП314	ПЗ	КП
<b>У.6.</b> умеет анализировать применяемые системы разработки в конкретных горно-геологических условиях			ОП316-ОП318	ПЗ	КП
<b>Приобретенные владения</b>					
<b>В.1</b> отраслевыми правилами безопасности;			ОП31-ОП318	ПЗ	КП
<b>В.2.</b> владеет основными современными методиками расчета процессов очистных работ			ОП31-ОП318	ПЗ	КП
<b>В.3</b> владеет методами расчета технико-экономических показателей технологических процессов добычи полезных ископаемых.			ОП31-ОП318	ПЗ	КП
<b>В.4.</b> владеет навыками обосновывать решения по рациональной добыче полезного ископаемого в очистном забое			ОП31-ОП318	ПЗ	КП
<b>В.5</b> владеет навыками обосновывать решения			ОП31-	ПЗ	КП



по рациональному вскрытию и подготовке полезного ископаемого			ОП318		
<b>В.6</b> владеет навыками обосновывать решения по применению рациональной системы разработки полезного ископаемого			ОП31-ОП318	ПЗ	КП

*ТО1- ТО21 – теоретический опрос; КР1, КР2, КР4 – рубежная контрольная работа; КТЗ – рубежное контрольное тестирование; ОП31-ОП318 – отчет по практической работе; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КП – курсовой проект.*

Итоговой оценкой достижения (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

### **2.1. Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала в форме выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме (ТО1-ТО21). Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты практических заданий (ОПЗ) и рубежных контрольных работ (после изучения модуля 1, 2, 4 учебной дисциплины), рубежного контрольного тестирования (после изучения модуля 3 учебной дисциплины) .

#### **2.2.1. Защита практических заданий**

Всего в 5 семестре запланировано 11 практических работ, а в 6 семестре - 7. Типовые темы практических работ приведены в РПД.

В результате выполнения типовых работ практических занятий 1-11 и самостоятельного

анализа и обобщения полученных результатов студент умеет выполнять расчеты параметров технологических процессов добычи полезных ископаемых в длинных очистных забоях.

В результате выполнения типовых работ и приобретенных знаний и умений на 12-13 практических занятиях каждый студент по полученному типовому заданию, включающему наборы горно-геологических и горно-технических условий разрабатывает оптимальные варианты вскрытия и подготовки шахтного поля и отдельных его элементов.

В результате выполнения типовых работ и самостоятельного анализа и обобщения полученных результатов на 14-18 практических занятиях каждый студент по полученному индивидуальному заданию в начале семестра и полученным результатам на практических занятиях 3 модуля, изображает систему разработки предложенного участка шахтного поля, подсчитывает запасы и потери в нем.

Защита практического задания проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.2.2. Рубежная контрольная работа**

Согласно РПД запланировано 3 рубежные контрольные работы (КР1, КР2, КР4) и одно контрольное тестирование (КТЗ) после освоения студентами учебного модуля дисциплины.

*Типовые вопросы первой рубежной контрольной работы КР1 по модулю 1 «Основные сведения об очистных работах. Выемка и транспортировка полезного ископаемого»:*

1. Дайте определение системе разработки.
2. Дайте определение столбовой системе разработки.
3. Дайте определение сплошной системе разработки.
4. Приведите схему СР с перемещением очистного забоя по простиранию (падению, восстанию). Назовите ее элементы.
6. Что такое технологическая схема? Какие виды Вы знаете?
7. Перечислите все процессы, выполняемые в длинном очистном забое.
8. Дайте определение очистной горной выработки.
9. Какую длину имеет длинный очистной забой? Как называется длинный очистной забой?
10. Сколько независимых выходов по правилам безопасности должна иметь каждая лава на пологом и наклонном падении?
11. Приведите чертеж потолкоуступной системы разработки при выемке ПИ отбойными молотками.
12. Приведите чертеж уступа при выемке ПИ отбойными молотками. Назовите его элементы
13. На пластах какого падения применяется выемка отбойными молотками?
14. Опишите последовательность действий при самозарубке комбайна косыми заездами. Приведите чертежи.
15. Опишите последовательность действий при фронтальной самозарубке комбайна. Приведите чертежи.
16. Опишите возможные варианты по окончанию работ в полосе по выемке комбайном.
17. Опишите возможные варианты по началу работ в полосе по выемке комбайном.
18. Какой комбайн является широкозахватным?
19. При каком угле наклона по правилам безопасности должен страховаться лебедкой узкозахватный комбайн, работающий с рамы конвейера?
20. Достоинства и недостатки челноковой схемы работы комбайна по сравнению с односторонней
21. Как работает на пологом и наклонном падении (крутом) узкозахватный комбайн?
22. Что является исполнительными органами узкозахватного комбайна?
23. Как называются работы, выполняемые при комбайновой выемке вблизи
24. подготовительных выработок? что входит в их состав?
25. Чем определяется скорость подачи узкозахватного комбайна
26. Кто осуществляет работу узкозахватного комбайна? Что входит в его обязанности?

27. Как посчитать время выемки на пласта пологого и наклонного падения при односторонней (челнаковой схеме)?
28. Как посчитать время выемки комбайном на пластах крутого падения
29. Чем осуществляется прижатие струга к забою?
30. Чем определяется толщина стружки, снимаемой за один проход?
31. Как определяется высота струга по отношению к мощности пласта?
32. Кто осуществляет контроль за работой струговой установки в лаве?
33. Чем осуществляется транспортирование добытого полезного ископаемого по лаве на крутом и круто-наклонном (пологом и наклонном) падении?
34. Изобразите схему (план и разрез) перегрузки полезного ископаемого с лавного конвейера на скребковый конвейер участкового откаточного штрека с использованием короткого скребкового промежуточного конвейера при сплошной системе разработки.
35. Изобразите схему (план и разрез) перегрузки полезного ископаемого с лавного конвейера на транспортные средства участкового откаточного штрека с установкой скребкового промежуточного конвейера на берме при сплошной системе разработки.
36. Изобразите схему перегрузка полезного ископаемого на транспортную выработку в условиях пологого и наклонного падения при непосредственном примыкании транспортной выработки к лаве и столбовой системе разработки.
37. Изобразите схему перегрузки полезного ископаемого на транспортную выработку в условиях пологого и наклонного падения при охране транспортной выработки целиками и столбовой системе разработки.

*Типовые вопросы второй рубежной контрольной работы КР2 по модулю 2 «Крепление призабойного пространства и управление горным давлением в очистных забоях, основные технико-экономические показатели в длинном очистном забое»:*

1. Дайте определение механизированной крепи. Перечислите ее основные элементы.
2. Перечислите виды механизированной крепи по конструктивному исполнению. Каждому виду дайте характеристику. Приведите схему.
3. Перечислите операции, выполняемые при передвижке механизированной крепи.
4. Какие схемы расположения секций механизированной крепи призабойного пространства существуют при комбайновой выемке? Приведите схемы.
5. Когда и как при струговой выемке производится крепление призабойного пространства механизированной крепью?
6. Какие требования предъявляются о правилам безопасности к расстоянию между рядами стоек индивидуальной призабойной крепи?
7. Как производится передвижка секций механизированной крепи при угле наклона лавы более 15° при струговой выемке?
8. Когда производится крепление призабойного пространства механизированной крепью при комбайновой выемке на пластах пологого и наклонного падения
9. Приведите классификация стоек индивидуальной стоечной крепи.
10. Сколько стоек устанавливают при деревянных стойках призабойной крепи под деревянный верхняк? Приведите план и характерные разрезы.
11. Сколько стоек устанавливают под металлический верхняк? Приведите план и характерные разрезы.
12. Опишите последовательность операций при установки металлической крепи призабойного пространства.
13. Когда производится крепление призабойного пространства стоечной крепью при комбайновой челноковой (односторонней) выемке на пластах пологого и наклонного падения?
14. Когда производится крепление призабойного пространства стоечной крепью при струговой выемке?
15. Как устанавливаются ряды призабойной индивидуальной крепи?
16. Дайте определение сопряжению.
17. Когда осуществляется крепление механизированной крепью сопряжений?

18. Что представляет собой крепление сопряжений индивидуальной крепью?
19. Опишите габариты ниши при струговой (комбайновой) выемке.
20. Перечислите процессы, выполняемые в нише (магазинном уступе).
21. В каких случаях обязательно проходят ниши?
22. Приведите классификацию кровли по склонности слоев пород к обрушению.

Охарактеризуйте каждую из представленных видов.

23. Приведите классификацию способов управления кровлей при ведении очистных работ в длинных очистных забоях.
24. Приведите классификацию способов управления кровлей полным обрушением при ведении очистных работ в длинных очистных забоях.
25. Приведите чертеж органной посадочной крепи в лаве. Дайте характеристику посадочной крепи. Приведите чертеж кустовой посадочной крепи в лаве. Дайте характеристику посадочной крепи.
26. Чему равен шаг посадки кровли при использовании деревянной посадочной крепи.
27. Опишите организацию работ при передвижке металлические посадочных стоек трения.
28. Опишите организацию работ при передвижке металлические посадочных гидравлических стоек.
29. Как производится посадка кровли в лаве при угле наклона лавы менее  $15^{\circ}$  (более  $15^{\circ}$ )?
30. Чему равен шаг посадки кровли при использовании металлической посадочной крепи?
31. Дайте название профессиям рабочих, обслуживающих работы в лаве помимо ГРОЗ
32. Перечислите основные технико-экономические показатели очистных работ в лаве.
33. Как посчитать себестоимость добычи полезного ископаемого в длинном очистном забое?

*Типовые вопросы третьего рубежного контрольного тестирования КТЗ по модулю 3 «Вскрытие и подготовка шахт»:*

**1. Вскрытие шахтного поля подразумевает:**

- А) Проведение стволов и строительство поверхностного комплекса.
- В) Проведение комплекса выработок, открывающих доступ с поверхности к месторождению или его части и обеспечивающих возможность проведения подготовительных выработок.
- С) Проведение комплекса горных выработок, обеспечивающих возможность начала очистных работ.
- Д) Процесс работы очистного (выемочного) оборудования в пределах залежи полезного ископаемого.

**2. Укажите наиболее полное окончание фразы. Штольня может располагаться относительно пласта ...:**

- А) По падению или восстанию В) Вкрест простирания
- С) По простиранию Д) В горизонтальной плоскости под любым углом к пласту

**3. Главное достоинство способа вскрытия наклонными стволами:**

- А) Малые затраты на поддержание и обслуживание вскрывающих выработок.
- В) Небольшое сопротивление крепления выработок проветриванию.
- С) Возможность полной конвейеризации доставки полезного ископаемого на поверхность.
- Д) Быстрый ввод шахты в эксплуатацию.

**4. Какой способ подготовки изображен на схеме:**

- А) Этажная подготовка. В) Панельная подготовка.
- С) Панельно-блоковая подготовка. Д) Погоризонтная подготовка.

**5. На какие виды делятся околоствольные двory по схеме движения груженых и порожних составов:**

- А) Параллельный, перпендикулярный, диагональный. В) Круговой, челноковый.

С) Односторонний, двусторонний. Д) Однопутевой, многопутевой.

*Типовые вопросы четвертой рубежной контрольной работы КР4 по модулю 4 «Системы разработки пластовых месторождений»:*

1. Дайте определение системе разработки. Приведите достоинства и недостатки сплошных систем разработки.
2. Изобразить способы охраны откаточного штрека при сплошной системе разработки. Указать область применения.
3. Изобразить чертеж и характерные разрезы, дать спецификацию выработок, описать движение полезного ископаемого, воздушной струи для сплошной системы разработки лава-этаж на пологом и наклонном падении.
4. Изобразить чертеж, дать спецификацию выработок, описать движение полезного ископаемого, воздушной струи для столбовой система разработки лава-этаж на пологом или наклонном падении при прямом порядке отработки этажа при полевой подготовке.
5. Изобразить чертеж, дать спецификацию выработок, описать движение полезного ископаемого, воздушной струи для столбовой системы разработки лава-ярус при обратном порядке отработки яруса и использовании в качестве ярусного вентиляционного штрека бывшего ярусного откаточного штрека верхнего яруса.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной (промежуточной) контрольной работы приведены в общей части ФОС программы специалитета.

### **2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль) в 5 семестре**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, в 5-ом семестре проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

#### **2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине**

##### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Понятие очистной выработки. Классификация очистных выработок по длине. Подготовительные выработки, обслуживающие длинный очистной забой. Элементы длинного очистного забоя.
2. Основные процессы в длинных очистных забоях.
3. Понятие выемки полезного ископаемого. Классификация способов выемки в длинных очистных забоях. Схемы выемки в длинных очистных забоях.
4. Классификация очистных комбайнов для длинных очистных забоев. Исполнительные органы очистных комбайнов. Конструктивные особенности комбайнов для крутого падения. Преимущества узкозахватной выемки.
5. Схемы начала работ в полосе узкозахватным комбайном (схемы самозарубки очистных узкозахватных комбайнов, схемы при наличии ниш).
6. Технология комбайновой выемки в длинных очистных забоях на пластах пологого и наклонного падения (односторонняя и челнаковая схемы).
7. Технология комбайновой выемки в длинных очистных забоях на пластах круто-наклонного и крутого падения.
8. Технология выемки в длинных очистных забоях широкозахватными комбайнами.

9. Основные понятия струговой выемки в длинных очистных забоях. Конструкция струговой установки, ее принципы работы.
10. Технология струговой выемки в длинных очистных забоях.
11. Выемка полезного ископаемого отбойными молотками в длинных очистных забоях.
12. Буровзрывная выемка в длинных очистных забоях. Принципы расчета паспорта буровзрывных работ.
13. Зачистка (оформление лавы).
14. Транспорт отбитого полезного ископаемого по длинному очистному забою.
15. Схемы перегрузки отбитого полезного ископаемого на транспортный штрек.
16. Назначение крепи призабойного пространства. Понятие механизированной крепи, классификация механизированных крепей.
17. Технология крепления длинного очистного забоя механизированной крепью на пологом и наклонном падении при комбайновой выемке.
18. Технология крепления длинного очистного забоя механизированной крепью на круто-наклонном и крутом падении.
19. Технология крепления длинного очистного забоя механизированной крепью на пологом и наклонном падении при струговой выемке.
20. Выбор и расчет механизированной крепи в длинных очистных забоях.
21. Классификация индивидуальной призабойной крепи. Конструкция крепежных рам, правила установки индивидуальной крепи. Расчет паспорта крепления длинного очистного забоя индивидуальной крепью.
22. Схемы установки стоечной крепи в призабойном пространстве.
23. Технология крепления лавы индивидуальной стоечной крепью при комбайновой выемке на пологом и наклонном падении.
24. Технология крепления лавы индивидуальной стоечной крепью при струговой выемке на пологом и наклонном падении.
25. Крепь сопряжений, ее назначение и характеристика.
26. Понятие горного давления и управления горным давлением. Классификация способов управления кровлей.
27. Управление кровлей частичным обрушением, частичной закладкой, плавным опусканием.
28. Управление кровлей полным обрушением. Виды специальной крепи при полном обрушении.
29. Технология возведения деревянной специальной крепи в лаве.
30. Технология посадки кровли при деревянной специальной крепи в лаве.
31. Организация работ при передвижке металлических посадочных стоек крепи (Спутник, ОКУМ).
32. Технология посадки кровли при металлической специальной крепи в лаве.
33. Управление кровлей полной закладкой в длинных очистных забоях.
34. Ниши в длинных очистных забоях, их назначение и способы проведения.
35. Магазинный уступ в длинных очистных забоях, назначение и способы проведения.
36. Расчет продолжительности цикла и количества рабочих очистного забоя.
37. Расчет себестоимости и производительности труда в очистном забое.
38. Основные процессы, выполняемые в очистных камерах на ВКМКС.
39. Способы выемки полезного ископаемого в коротких очистных забоях на рудниках Верхней Камы.
40. Транспортирование отбитого полезного ископаемого в коротких очистных забоях и перегрузка на транспорт подготовительных выработок на ВКМКС.
41. Крепление и управление кровлей в коротких очистных забоях на Верхнекамском месторождении.

**Типовые практические задания для контроля приобретенных умений и владений:**

1. Определить параметры установки кустовой посадочной крепи для следующих условий лавы.
2. Определить параметры установки посадочной крепи типа ОКУМ для следующих условий лавы.
3. Определить параметры установки посадочной гидравлической крепи СПУТНИК для следующих условий лавы.
4. Выполнить анализ механизированных комбайновых комплексов, применение которых возможно в условиях ниже приведенной конкретной лавы. Указать состав каждого из найденных механизированных комбайновых комплексов.
5. Выполнить анализ механизированных струговых комплексов, применение которых возможно в условиях ниже приведенной конкретной лавы. Указать состав каждого из найденных механизированных струговых комплексов.
6. Определить минутную производительность комбайна для следующих условий лавы.
7. Выполнить анализ струговых установок применение которых возможно в горно-геологических условиях лавы при индивидуальной крепи призабойного пространства.
8. Выполнить анализ узкозахватных очистных комбайнов применение которых возможно в горно-геологических условиях лавы при индивидуальной крепи призабойного пространства.
9. Определить, возможно ли применение следующих горнотехнических условий для заданных горно-геологических условий с точки зрения проветривания, при условии крепления лавы индивидуальной стоечной крепью.
10. Определить, возможно ли применение следующих горнотехнических условий для заданных горно-геологических условий с точки зрения проветривания, при условии крепления лавы механизированной крепью.
11. Рассчитать толщину стружки, производительность струговой установки для следующих горно-геологических условий.
12. Рассчитать паспорт крепления лавы индивидуальной крепью для следующих горно-геологических условий.

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.

### **2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль) в 6 семестре**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

#### **2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета (6-ой семестр). Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### **2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания**

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролируемые уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

##### **2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине**

###### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Исторический процесс развития способов вскрытия шахтных полей.
2. Элементы залегания месторождений полезных ископаемых.
3. Шахта как производственная единица. Горный отвод.
4. Вскрытие одиночного пласта центрально-сдвоенными вертикальными стволами без дополнительных вскрывающих выработок.
5. Вскрытие одиночного пласта центрально-сдвоенными вертикальными стволами с капитальным бремсбергом и капитальным уклоном.
6. Вскрытие свиты пластов центрально-сдвоенными вертикальными стволами с капитальными квершлагами.
7. Вскрытие свиты пластов центрально-сдвоенными вертикальными стволами с капитальными квершлагами, капитальными бремсбергами и капитальными уклонами.
8. Определение систем разработки.
9. Требования, предъявляемые к системам разработки.
10. Факторы, влияющие на выбор систем разработки, характер влияния факторов.
11. Классификация систем разработки.
12. Понятие сплошных систем разработки.
13. Сплошная система разработки по простиранию “лава-этаж” на пологом или наклонном падении.
14. Требования правил безопасности к последовательному проветриванию лав.
15. Сплошная система разработки с двухсторонним промежуточным бремсбергом.
16. Сплошная система разработки “лава-столб” по восстанию или по падению.
17. Понятие столбовых систем разработки.
18. Столбовая система разработки “лава-этаж” при полевой (групповой) подготовке, прямом и обратном порядке отработки этажа. Столбовая система разработки “лава-этаж” при пластовой подготовке, прямом и обратном порядке отработки этажа.
19. Столбовая система разработки “лава-этаж” при работе на передний промежуточный или задний квершлаг на пологом или наклонном падении. Сравнений систем.
20. Столбовая система разработки “лава-этаж” на крутом и круто-наклонном падении.
21. Сравнение сплошных и столбовых систем разработки.
22. Столбовая система разработки “лава-ярус” при прямом и обратном порядке отработки яруса.

###### **Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений и владений:**

1. Для конкретных горно-геологических условий предложить возможные варианты вскрытия месторождения и с помощью метода вариантов определить оптимальный.
2. Для заданных геологических и горнотехнических условий вычертить способ подготовки шахтного поля. Определить промышленные запасы и срок службы шахты.
3. Разработать технологическую схему сплошной системы разработки этажа для заданных горно-геологических условий. Составить спецификацию всех приведенных горных выработок. Рассчитать объем проводимых и поддерживаемых горных выработок.
4. Для конкретной системы разработки рассчитать промышленные запасы участка,



потери полезного ископаемого, производительность труда.

5. Произвести анализ применяемых столбовых и комбинированных систем разработки в конкретных горно-геологических условиях.

#### **2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### **2.4.3 Курсовой проект.**

Выполнение курсового проекта призвано выявить способности студентов на основе полученных знаний самостоятельно разработать проект по очистной выемке в длинном очистном забое для конкретных горно-геологических условий по предложенной системе разработки.

Типовые темы, а также задание на выполнение курсового проекта приведены в РПД учебной дисциплины.

Критерии и шкалы оценивания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

По результатам защиты курсового проекта выставляется интегральная оценка по 4-х балльной шкале оценивания, которая распространяется на все запланированные образовательные результаты в форме *знать, уметь, владеть*, указанные в задании на курсовой проект.

### **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов компетенций**

#### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### **3.2. Оценка уровня сформированности компетенций**

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.