



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИГДиТ  
И.А. Пыталев

13.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ЗАКЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ В ШАХТАХ***

Направление подготовки (специальность)  
21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль/специализация) программы  
Подземная разработка рудных месторождений

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения  
заочная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Разработки месторождений полезных ископаемых
Курс	6

Магнитогорск  
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых  
09.02.2023, протокол № 4

Зав. кафедрой  С.Е. Гавришев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ  
13.02.2023 г. протокол № 3


Председатель  И.А. Пыталев

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры РМПИ, канд. техн. наук  А.А. Зубков

Рецензент:

заведующий лабораторией обогащения ООО «УралГеоПроект» , канд. техн. наук

 В.Ш. Галямов

## Лист актуализации рабочей программы

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

## 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Закладочные работы в шахтах» являются:

является освоение студентами современной и перспективной технологии, механизации и организации технологических процессов закладочных работ при подземной добыче руд, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело.

Задачи дисциплины-усвоение студентами:

- общих данных о способах искусственного поддержания выработанного пространства;
- основных подходов к решению проблем искусственного поддержания выработанного пространства;
- технологии, механизации и организации процесса твердеющей закладки выработанного пространства;
- способов и средств механизации закладки гидравлической, сухой, ледяной и др.;
- современных технологических схем закладки выработанного пространства.

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Закладочные работы в шахтах входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Геология

Подземная разработка месторождений полезных ископаемых

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Системы разработки рудных месторождений

Управление состоянием массива

Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Закладочные работы в шахтах» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен к разработке разделов проектов строительства, реконструкции и технического перевооружения объектов подземных горных работ, проектной и технической документации с учетом требований промышленной безопасности
ПК-1.1	Обосновывает главные параметры рудника, вскрытие и подготовку месторождений, процессы и системы подземной разработки, технологию и механизацию подземных горных работ, способы и методы разрушения горного массива, методы профилактики аварий и способы ликвидации их последствий
ПК-1.2	Руководствуется методами снижения нагрузки на окружающую среду и повышения экологической безопасности горного производства при подземной разработке рудных месторождений
ПК-1.3	Использует информационные и цифровые технологии при проектировании и ведении подземных горных работ

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 10,7 акад. часов;
- аудиторная – 10 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,7 акад. часов;
- самостоятельная работа – 93,4 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. час

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. 1. Общая характеристика способа искус-ственного поддержания выработанного пространства								
1.1 Дисциплина "Закладочные работы в шахтах", ее основные задачи и связь с другими дисциплинами учебного плана. Краткая историческая справка об истории развития закладочных работ при подземной разработке. Вклад рус-ских ученых, горных инженеров и новаторов производства в совершенство-вание процессов закладочных работ. Анализ состояния закладочных работ на рудниках, их трудоемкость, степень механизации и автоматизации производства. Требования к использо-ванию недр при разработке месторождений. Проблемы захоронения отходов и ресурсосбережения при подзем-ной разработке.	6	2		4/0,4И	0,4		устный опрос (собеседование)	

<p>1.2 Потери и разубоживание руды как критерий качества производства горных работ. Источники образования потерь и разубоживания руды. Классификация способов поддержания выработанного пространства при подземной разработке месторождений. Области применения способов поддержания: естественного; обрушением руд и налегающих пород; искусственного. Основные требования, предъявляемые к закладочным работам. Общая технологическая и экономическая оценка производственных операций. Обеспечение охраны труда, охраны природы, технологического и социального прогресса.</p>				1			
<p>1.3 1.3 Основные положения управления горным давлением. Динамика напряженно-деформированного состояния массива горных пород. Гипотезы и схемы горного давления. Гипотеза свода и основанные на ней расчеты. Опорное давление. Методы его определения при искусственном управлении горным давлением. Основные положения теории подрабатываемого горного массива. Закономерности деформирования подрабатываемых горных пород. Особенности проявлений горного давления и управления им на больших глубинах. Горные удары, их сущность.</p>				1			
<p>Итого по разделу</p>	2		4/0,4И	2,4			
<p>2. 2. Основные проблемы искусственного поддержания выработанного пространства</p>							

2.1 Способы закладки и условия их рационального применения. Классификация способов закладки. Одновременная и последующая организация за-кладочных работ. Учет уплотнения закладочного материала.	6	2		2/2И	2,4	Подготовка к практическому, лабораторно-практическому занятию. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Устный опрос (собеседование)		
2.2 Классификация материалов для закладочных работ. Вяжущие вещества. Инертные заполнители. Пластификаторы, ускорители, активизаторы. Вода для закладочных работ. Назначение подготовки закладочных материалов. Подготовка заполнителя из отвальных пород, хвостов обогатительных фабрик, вяжущих материалов.						5			
2.3 Виды перемычек. Конструкции бетонных, железобетонных и пневматических перемычек. Методики определения параметров перемычек.						5			
2.4 Взаимодействие горного и искус-ственного массивов. Определение нагрузок на закладку. Стадийная и сплошная выемка. Нормативная прочность закладки при камерных и сплошных системах разработки.						5			
Итого по разделу		2		2/2И	17,4				
3. 3. Твердеющая закладка выработанного пространства									
3.1 Виды твердеющей закладки. Область применения, достоинства и недостат-ки. Составы литых закладочных сме-сей. Смеси на основе доменных шла-ков. Смеси на основе цемента, топлив-ных шлаков и золы. Смеси на основе сталеплавильных и никелевых шлаков.	6				9,8	Подготовка к практическому, лабораторно-практическому занятию. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Устный опрос (собеседование), лабораторная работа		
3.2 Схемы приготовления литых твердеющих смесей. Методика подбора со-става смеси.						7,4			

3.3 Инъекционный способ возведения за-кладочных массивов. Характеристика инжектируемых сред. Материалы для инъекционных растворов. Составы смесей, требования к качеству растворов. Технологические параметры инъекции. Оборудование для приготовления и нагнетания инъекционных растворов.				5			
3.4 Способы транспортирования закладочных смесей. Методика расчета трубопроводного транспорта закладочной смеси. Оборудование трубопроводов.				5			
Итого по разделу				27,2			
4. 4. Прочие виды закладки выработанного пространства							
4.1 Гидрозакаладка. Состав гидрозакаладочной смеси. Особенности формирования гидрозакаладочных массивов. Тех-нологические схемы возведения искусственноо массива из гидрозакаладки. Гидротранспорт закладочного ма-териала.	6			2,4	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Устный опрос (собеседование), лабораторная работа	
4.2 4.2. Сыпучая закладка. Виды сыпучей закладки. Самотечная закладка. Механическая закладка. Пневматическая закладка. Аккумуляирование закладочных материалов. Спуск закладочных материалов в шахту.				10			
4.3 Пастообразная, ледяная и льдопородная закладка, их характеристики и область применения. Закаладка на основе цеолитов и извести.				10			
4.4 Гидрозакаладка. Состав гидрозакаладочной смеси. Особенности формирования гидрозакаладочных массивов. Тех-нологические схемы возведения искусственного массива из гидрозакалад-ки. Гидротранспорт закладочного ма-териала.				10			
Итого по разделу				32,4			



5. 5. Технологические особенности подземной разработки с закладкой выработанного пространства								
5.1 Оборудование для смешивания исходных компонентов. Оборудование складов закладочных материалов. Компоновка закладочных комплексов.	6				4	Подготовка к практическому, лабораторно-практическому занятию. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Устный опрос (собеседование)	
5.2 Порядок разработки месторождений: нисходящий и восходящий. Последовательность развития очистных работ при применении камерной и слоевой систем разработки. Оптимизация высоты этажа при применении систем разработки с закладкой.								
5.3 Технологические схемы доработки прикарьерных запасов. Напряженное состояние горного и искусственного массивов в приконтурной зоне. Требования к прочностным и деформационным характеристикам искусственного массива.								
5.4 Техничко-экономические показатели работы рудников при применении закладки. Себестоимость закладки. Экономическая оценка способов закладки.					10			
Итого по разделу					14			
Итого за семестр		4		6/2,4И	93,4		зачёт	
Итого по дисциплине		4		6/2,4И	93,4		зачет	

## 5 Образовательные технологии

С целью реализации образовательного процесса и формирования управляемости процесса обучения, а также создания конструктивного диалога на практических и лабораторных занятиях в рамках чтения дисциплины «Закладочные работы в шахтах» используются следующие образовательные и информационные технологии:

Традиционные образовательные технологии, предполагающие организацию образовательного процесса в виде прямой трансляции знаний от преподавателя к студенту.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Закладочные работы в шахтах» используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Закладочные работы в шахтах» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-информация, лекций-конференций, лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал изложенный и объясненный студентам на лекциях-информациях, подлежит самостоятельно-му осмыслению и запоминанию. Совокупность докладов по предварительно подготовленной проблематике сделанных на лекции-конференции обеспечивает всестороннее освещение проблемы за счет дополнения и уточнения преподавателем, а также подведением итогов в конце лекции с формулированием основных выводов. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении практических занятий используется работа в команде, контекстное обучение, обучение на основе опыта, «мозговой штурм» и традиционный семинар.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий и докладов для практических занятий, при подготовке к итоговой аттестации

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению умений и навыков по указанной ранее теме и предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – занятие, предполагающее организацию учебной работы с реальными материальными и информационными объектами.

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

Информационно-коммуникационные образовательные технологии.

В рамках реализации рабочей программы по дисциплине «Закладочные работы в шахтах» применяются технических средства работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах,

в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

Лабораторная работа организуется как учебная работа с реальными материальными и информационными объектами - аналогами.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Калмыков В.Н. Процессы подземных горных работ [Электронный образовательный ресурс]: Учебное пособие / В.Н. Калмыков, И.Т. Слащилин, Э.Ю. Мещеряков; ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова». – Магнитогорск, 2013. – Режим доступа: <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/296509>

2. Ксендзенко Л.С. Закономерности деформирования и разрушения сильно сжатых горных пород и массивов [Электронный образовательный ресурс]: Научное электронное издание / Л.С. Ксендзенко, В.В. Макаров, Н.А. Опанасюк; ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет». – Владивосток, 2014. – Режим доступа: <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/304478>

3. Шахтное и подземное строительство: Учеб. для вузов: В 2 т. / Б.А. Картозия и др. – М.: Изд-во Академии горных наук, 2013. – 532 с.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Боровков Ю.А. Технология добычи полезных ископаемых подземным способом [Электронный образовательный ресурс] / Ю.А. Боровков, В.П. Дробаденко, Д.Н. Ребриков; ООО «Академия-Медиа». – М., 2012. – Режим доступа: <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/293731>

2. Горнопроходческие машины и комплексы: Учеб. для вузов / Л.Г. Грабчак и др. – М.: Недра, 1990. – 336 с.

3. Дорошев Ю.С. Рациональные режимы работы горных машин [Электронный образовательный ресурс]: Учебное пособие / Ю.С. Дорошев; ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет». – Владивосток, 2013. – Режим доступа: <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/295173>

4. Жигалов М.Л., Ярунин С.А. Технология, механизация и организация подземных горных работ: Учебник для вузов. - М.: Недра, 1990.

5. Насонов И.Д. и др. Технология строительства горных предприятий. – М.: Недра, 1990.

6. Першин В.В. Организация строительства горных выработок. Справочное пособие. – М.: Недра, 1992. – 224 с.

7. Политов А.П. Строительство вертикальных горных выработок [Электронный образовательный ресурс]: Учебное пособие / А.П. Политов; ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева». – Кемерово, 2014. – Режим доступа: <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/302111>

8. Смирняков В.В. и др. Технология строительства горных предприятий: Учебник для вузов. – М.: Недра, 1989. – 573 с.

9. СНИП 3.02.03-84. Подземные горные выработки.

10. Строительство стволов шахт и рудников Справочник / Под ред. О.С. Докукина и Н.С. Болотских. – М.: Недра, 1991. – 516 с.

11. Шехурдин В.К. и др. Проведение подземных горных выработок: Учеб. пособие. – М.: Недра, 1991. – 304 с.

**в) Методические указания:**

1. Альбом типовых сечений вертикальных стволов и горизонтальных выработок. Магнитогорск, 2001.

2. Методические указания по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий месторождений с подземным способом (Приложение к ВНТП 13-2-93) Санкт-Петербург. Гипроруда, 1993.

3. Руководство по применению типовых сечений горных выработок для рудников цветной металлургии СССР. – М.: Министерство цветной металлургии СССР. 1987.

4. Слащилин И.Т. Проектирование горных предприятий [Электронный образовательный ресурс]: Методические указания для студентов / И.Т. Слащилин, А.А. Гоготин; ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова». – Магнитогорск, 2013. – Режим доступа: <http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/297542>

5. Технологические схемы скоростного проведения горизонтальных и наклонных горных выработок. МУП СССР. СОЮЗШАХТОСТРОЙ. ВНИИОМШС. Харьков. 1978.

6. Технологические схемы сооружения вертикальных стволов. Харьков: СОЮЗШАХТОСТРОЙ. 1979.

7. Типовые паспорта буровзрывных работ при проведении горных выработок с применением самоходного оборудования на рудниках цветной металлургии. Усть-Каменогорск: 1989.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
АСКОН Компас 3D v.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации (мультимедийный проектор, экран);

Аудитории для проведения практических работ и семинарских занятий. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации (мультимедийный проектор, экран); наглядные учебные пособия, таблицы, плакаты, демонстрационные образцы;

Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций. Оснащение: персональные компьютеры с пакетом MS Office, Autodesk Autocad, Surpac, Micromine, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета; наглядные учебные пособия, таблицы, плакаты, демонстрационные образцы;

Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации (мультимедийный проектор, экран); наглядные таблицы, плакаты, демонстрационные образцы;

Аудитории для самостоятельной работы (компьютерные классы, читальные залы библиотеки). Оснащение: персональные компьютеры с пакетом MS Office, Autodesk Autocad, Surpac, Micromine, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: стеллажи, книжные шкафы, металлические шкафы, столы для профилактического обслуживания учебного оборудования.

По дисциплине «Закладочные работы в шахтах» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся. Знания, умения и навыки, приобретаемые слушателями на аудиторных занятиях должны закрепляться повторением материала по написанным конспектам, а также чтением дополнительной литературы. Перечень литературных источников подобран таким образом, чтобы излагаемый в рамках дисциплины материал был описан различными авторами с разных позиций.

В качестве вопросов для самоконтроля могут быть использованы темы аудиторных занятий.

### **Перечень тем и заданий для подготовки к зачету по дисциплине «Закладочные работы в шахтах»:**

1. Закладка выработанного пространства, основные требования к процессу закладки. Область применения систем подземной разработки с твердеющей закладкой. Классификация способов закладки выработанного пространства. Одновременная и последующая организация закладочных работ. Классификация материалов для закладочных работ. Мероприятия по изоляции выработанного пространства. Принципы определения нормативной прочности закладки. Виды твердеющей закладки. Область применения, достоинства и недостатки. Составы твердеющих закладочных смесей. Схемы приготовления твердеющих закладочных смесей. Инъекционный способ возведения закладочных массивов. Полураздельный способ возведения твердеющей закладки. Способы транспортирования литой твердеющей закладки. Гидравлическая закладка. Технология возведения гидравлической закладки. Сыпучая закладка выработанного пространства. Виды сыпучей закладки. Область применения и технология возведения ледяной закладки. Основное технологическое оборудование закладочного комплекса. Технологические особенности подземной разработки с закладкой выработанного пространства. Особенности формирования закладочных массивов при доработке прикарьерных запасов. Принципы экономической оценки способов закладки.

### Вопросы для письменных экспресс-опросов

№1. Требования к использованию недр при разработке месторождений. Пути решения проблем захоронения отходов и ресурсосбережения при подземной разработке.

№2. Основные требования, предъявляемые к закладочным работам. Общая технологическая и экономическая оценка производственных операций.

№3. Закономерности деформирования подрабатываемых горных пород. Особенности проявлений горного давления и управления им на больших глубинах. Сущность горных ударов.

№4. Классификация способов закладки.

№5. Классификация материалов для закладочных работ.

№6. Основные конструкции бетонных, железобетонных и пневматических перемычек.

№7. Опишите характер взаимодействия горного и искусственного массивов. Как определяются нагрузки на закладку?

№8. Типовые составы литых закладочных смесей.

№9. Основные схемы приготовления литых твердеющих смесей.

№10. Общая характеристика инъекционного способа возведения закладочных массивов.

№11. Способы транспортирования закладочных смесей.

№12. Особенности формирования гидрозакладочных массивов.

№13. Сыпучая закладка. Виды сыпучей закладки.

№14. Пастообразная, ледяная и льдопородная закладка, их характеристики и область применения.

№15. Принципы компоновки закладочных комплексов.

№16. Особенности производства закладочных работ при нисходящем и восходящем порядке разработки.

№17. Основные требования к прочностным и деформационным характеристикам искусственного массива.

№18. Принципы экономической оценки способов закладки.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>ПК-1: Способен к разработке разделов проектов строительства, реконструкции и технического перевооружения объектов подземных горных работ, проектной и технической документации с учетом требований промышленной безопасности</b>		
ПК-1.1	Обосновывает главные параметры рудника, вскрытие и подготовку месторождений, процессы и системы подземной разработки, технологию и механизацию подземных горных работ, способы и методы разрушения горного массива, методы профилактики аварий и способы ликвидации их последствий	<p><b>Перечень тем и заданий для подготовки к зачету по дисциплине «Закладочные работы в шахтах»:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1. Закладка выработанного пространства, основные требования к процессу закладки.</li> <li>2. Область применения систем подземной разработки с твердеющей закладкой.</li> <li>3. Классификация способов закладки выработанного пространства.</li> <li>4. Одновременная и последующая организация закладочных работ.</li> <li>5. Классификация материалов для закладочных работ.</li> <li>6. Мероприятия по изоляции выработанного пространства.</li> <li>7. Принципы определения нормативной прочности закладки.</li> <li>8. Виды твердеющей закладки. Область применения, достоинства и недостатки.</li> <li>9. Составы твердеющих закладочных смесей.</li> <li>10. Схемы приготовления твердеющих закладочных смесей.</li> <li>11. Инъекционный способ возведения закладочных массивов.</li> <li>12. Полураздельный способ возведения твердеющей закладки.</li> <li>13. Способы транспортирования литой твердеющей закладки.</li> <li>14. Гидравлическая закладка. Технология возведения гидравлической закладки.</li> <li>15. Сыпучая закладка выработанного пространства. Виды сыпучей закладки.</li> <li>16. Область применения и технология возведения ледяной закладки.</li> <li>17. Основное технологическое оборудование закладочного комплекса.</li> <li>18. Технологические особенности подземной разработки с закладкой выработанного пространства.</li> <li>19. Особенности формирования закладочных массивов при доработке прикарьерных запасов.</li> <li>20. Принципы экономической оценки способов закладки.</li> </ol>



Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1.2	Руководствуется методами снижения нагрузки на окружающую среду и повышения экологической безопасности горного производства при подземной разработке рудных месторождений	<b>Домашнее задание № 1.</b> Расчет нормативной прочности закладочного массива
ПК-1.3	Использует информационные и цифровые технологии при проектировании и ведении подземных горных работ	<b>Контрольная работа №2.</b> Подбор составов закладочных смесей

## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Закладочные работы в шахтах» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса.

В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к зачету включает в себя три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах.

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем либо указана в учебно-методическом комплексе. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации.

Основным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к зачету студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

### **Показатели и критерии оценивания зачета:**

Ответ студента на зачете оценивается одной из следующих оценок: «зачтено» и «незачтено», которые выставляются по следующим критериям.

Оценки «зачтено» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной кафедрой. Также оценка «зачтено» выставляется студентам, обнаружившим полное знание учебного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, усвоившим основную литературу, рекомендованную кафедрой, демонстрирующие систематический характер знаний по дисциплине и способные к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Кроме того, оценкой «зачтено» оцениваются ответы студентов, показавших знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и в предстоящей работе по профессии, справляющихся с выполнением заданий, предусмотренных программой, но

допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении контрольных заданий, не носящие принципиального характера, когда установлено, что студент обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством преподавателя.

Оценка «незачтено» выставляется студентам, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда студент непонимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что студент не может дальше продолжать обучение или приступать к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.