



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
С.Е. Гавришев

25.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

КОМБИНИРОВАННАЯ ГЕОТЕХНОЛОГИЯ

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Направленность (профиль/специализация) программы
21.05.04 специализация N 2 «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
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04
ГОРНОЕ ДЕЛО (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 г. № 1298)

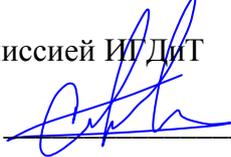
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Разработки
месторождений полезных ископаемых

11.02.2020, протокол № 7

Зав. кафедрой  С.Е. Гавришев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГД ИТ

25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель  С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:

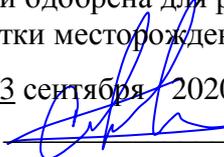
доцент кафедры РМПИ, канд. техн. наук  А.М. Мажитов

Рецензент:

Заведующий лабораторией ООО «УралГеоПроект», канд. техн. наук
 В.Ш. Галямов

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от 03 сентября 2020 г. № 1
Зав. кафедрой  С.Е. Гавришев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 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 2022 - 2023 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 2023 - 2024 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 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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины заключается в получении студентами системы знаний о проблемах комплексной раз-работки полезных ископаемых.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Комбинированная геотехнология входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Закладочные работы в шахтах

Компьютерное моделирование рудных месторождений

Технология производства работ

Безопасность ведения горных работ

Вскрытие рудных месторождений

Комплексное освоение недр

Подземная разработка месторождений полезных ископаемых

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

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Комбинированная геотехнология» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-8	способностью выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления
Знать	Основные определения и понятия подземной и комбинирован-ной разработки рудных месторождений; Стадии разработки рудных месторождений; Схемы вскрытия и подготовки запасов.
Уметь	Оценивать степень сложности горно-геологических условий ведения подземных горных работ; Осуществлять оценку геомеханической и гидрогеологической обстановки функционирования технологических звеньев рудника; Выполнять расчеты графиков организации очистных и подготовительных работ.
Владеть	Терминологией в рамках подземной и комбинированной разработки рудных месторождений; Методами разработки технической документации регламентирующей порядок режима ведения подземных горных работ.
ПСК-2.4	способностью обосновывать решения по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала рудных месторождений полезных ископаемых

Знать	Процессы подземных горных работ в различных условиях залегания месторождений; Системы разработки рудных месторождений; Методы принятия решений при проектировании рудников; Методы оценки георесурсного потенциала рудных месторождений
Уметь	Осуществлять выбор средств механизации процессов подземных горных работ; Осуществлять выбор систем разработки рудных месторождений и обосновать их параметры; Обосновывать эффективность реализации проектных решений.
Владеть	Методами технико-экономического обоснования проектных решений на строительство и реконструкцию горных предприятий

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 14,4 академических часов;
- аудиторная – 10 академических часов;
- внеаудиторная – 4,4 академических часов
- самостоятельная работа – 192,9 академических часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 академических часа

Форма аттестации - курсовой проект, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Введение								
1.1 Цели и задачи дисциплины, связь со смежными дисциплинами	6	1			10			ОПК-8
1.2 Основные понятия и определения		1			10	Самостоятельное изучение учебной литературы	Домашнее задание №1	ОПК-8, ПСК-2.4
1.3 Опыт комбинированной разработки рудных месторождений					20	Самостоятельное изучение учебной литературы	Выступление на семинаре	ОПК-8, ПСК-2.4
1.4 Классификация способов комбинированной технологии					20	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	
Итого по разделу		2			60			
2. Условия применения и проектирования комбинированной технологии								
2.1 Горно-геологические и горнотехнические условия применения комбинированной технологии	6				10	Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к практическим работам	Практическая работа № 1	ОПК-8, ПСК-2.4
2.2 Классификация запасов месторождений, осваиваемых комбинированной технологией					10	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ОПК-8, ПСК-2.4
2.3 Практика проектирования комбинированной технологии					10	Самостоятельно изучение учебной литературы	Устный опрос	

2.4 Основные проблемы эффективного применения и развития комбинированной технологии				2	20	Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к практическим работам	Практическая работа № 2	ОПК-8, ПСК-2.4
Итого по разделу				2	50			
3. Напряженно-деформированное состояние и управление устойчивостью горного массива								
3.1 3.1. Геомеханическая характеристика горного массива при взаимовлиянии открытых и подземных горных работ	6				20	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ОПК-8, ПСК-2.4
3.2 3.2. Напряженно-деформированное состояние горных пород в переходных зонах					6	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	Устный опрос	ОПК-8, ПСК-2.4
3.3 3.3. Оценка влияния динамических нагрузок от взрывных работ					2	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	Устный опрос	ОПК-8, ПСК-2.4
3.4 Формы проявления горного давления при комбинированной технологии					1	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	Устный опрос	ОПК-8, ПСК-2.4
Итого по разделу					29			
4. Комплексный открыто-подземный способ разработки месторождений								
4.1 Общая характеристика открыто-подземного способа разработки месторождений	6			4/2И		Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к практическим работам	Практическая работа № 3	ОПК-8, ПСК-2.4
4.2 Анализ технологических решений при разработке месторождений открыто-подземным способом					4	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	Устный опрос	ОПК-8, ПСК-2.4
4.3 Условия эффективного применения открыто-подземных технологий при комплексной разработке месторождений					4	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	Выступление на семинаре	ОПК-8, ПСК-2.4

4.4	Систематизация технологических схем разработки месторождений открыто-подземным способом				2	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	Устный опрос	ОПК-8, ПСК-2.4
Итого по разделу				4/2И	10			
5. Физико-химическая технология доработки месторождений								
5.1	Опыт применения физико-химической технологии для доработки месторождений	6			2	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	Устный опрос	ОПК-8, ПСК-2.4
5.2	Факторы, определяющие эффективность физико-химических методов освоения месторождений				2	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	Устный опрос	ОПК-8, ПСК-2.4
5.3	Технологическая подготовка массива к разработке физико-химическими методами				2	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	Устный опрос	ОПК-8, ПСК-2.4
5.4	Подбор комплексного растворителя медно-колчеданных руд				2	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	Выступление на семинаре	ОПК-8, ПСК-2.4
5.5	Технологические схемы доработки запасов методами выщелачивания				2	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	Устный опрос	ОПК-8, ПСК-2.4
Итого по разделу						10		
6. Оработка запасов переходных зон при комбинированной технологии								
6.1	Принципы формирования и классификация технологических схем	6			2	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	Устный опрос	ОПК-8, ПСК-2.4
6.2	Выемка с оставлением барьерных целиков				2	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	Устный опрос	ОПК-8, ПСК-2.4
6.3	6.3. Технология воз-ведения композиционных закладочных массивов и технологические схемы выемки прикарьерных запасов				2	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	Устный опрос	ОПК-8, ПСК-2.4
Итого по разделу					6			

7. Обоснование основных параметров комбинированной технологии								
7.1 Оценка устойчивости подработанного прибортового массива	6				2	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	Устный опрос	ОПК-8, ПСК-2.4
7.2 Обоснование порядка и направления развития горных работ					4	Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к практическим работам	Практическая работа № 4	ОПК-8, ПСК-2.4
7.3 7.3. Параметры рудных и искусственных целиков на границе открытых и подземных горных работ					3	Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к практическим работам	Практическая работа № 5	ОПК-8, ПСК-2.4
7.4 Нормативная прочность закладочного массива в приконтурной зоне карьера					2	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ОПК-8, ПСК-2.4
7.5 Параметры анкерного крепления прибортового массива					2	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	Устный опрос	ОПК-8, ПСК-2.4
7.6 Определение оптимальной площади поперечного сечения и высоты переходной зоны					2	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ОПК-8, ПСК-2.4
Итого по разделу					15			
8. Оценка эффективности и обоснования области рационального использования комбинированной технологии								
8.1 Анализ основных технико-экономических показателей	6				2	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ОПК-8, ПСК-2.4
8.2 Методика обоснования области эффективного применения комбинированной технологии					2	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ОПК-8, ПСК-2.4
8.3 Анализ факторов, влияющих на эффективность освоения месторождений и границы оптимального применения систем открыто-подземной разработки					3	Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к практическим работам	Практическая работа № 6	ОПК-8, ПСК-2.4

8.4 Экономико-математическая модель оптимизации области применения комбинированной технологии		1			3	Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к практическим работам	Практическая работа № 7	ОПК-8, ПСК-2.4
8.5 Методика оценки эффективности проектных решений по освоению запасов комбинированными технологиями с учетом факторов риска		1			2,9	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ОПК-8, ПСК-2.4
Итого по разделу		2			12,9			
9. Контроль								
9.1 Экзамен	6					Подготовка к экзамену		
9.2 Курсовой проект						Разработка курсового проекта		
Итого по разделу								
Итого за семестр		4		6/2И	192,9		экзамен, кп	
Итого по дисциплине		4		6/2И	192,9		курсовой проект, экзамен	ОПК-8, ПСК-2.4

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Технология подземной и комбинированной разработки рудных месторождений» используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. 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.

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных работ, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме. При проведении лабораторных занятий используется метод контекстного обучения, который позволяет усвоить материал путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий, при решении задач на лабораторных занятиях, при подготовке к итоговой аттестации.

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. Каплунов, Д.Р. Комбинированная разработка рудных месторождений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.Р. Каплунов, М.В. Рыльникова. – Издательство «Горная книга», 2012. – 344 с. – ISBN 978-5-98672-289-4. // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com> – Загл. с экрана.

2. Анушенков, А.Н. Подземная геотехнология [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Н. Анушенков, Б.А. Ахпашев, Е.П. Волков, А.И. Голованов, Н.А. Шкаруба. – Красноярск: СФУ, 2017. – 304 с. – ISBN 978-5-7638-3725-4. // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com> – Загл. с экрана.

3. Пучков, Л.А. Подземная разработка месторождений полезных ископаемых [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.А. Пучков, Ю.А. Жежелевский. – Издательство «Горная книга», 2013. – 720 с. – ISBN 978-5-98672-298-6. // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com> – Загл. с экрана.

б) Дополнительная литература:

1. Трубецкой, К. Н. Основы горного дела [Электронный ресурс]: учебник / К. Н. Трубецкой, Ю. П. Галченко. – Москва: Академический Проект, 2020. – 231 с. – ISBN 978-5-8291-3017-6. // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/132543> – Загл. с экрана.

2. Боровков, Ю.А. Технология добычи полезных ископаемых подземным способом [Электронный ресурс]: учебник / Ю.А. Боровков, В.П. Дробаденко, Д.Н.

Ребриков. – Лань, 2020. – 272 с. – ISBN 978-5-8114-5178-4. // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com> – Загл. с экрана.

3. Мельник, В.В. Физико-химическая геотехнология [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Мельник, В.Г. Виткалов, Н.И. Абрамкин, Ю.М. Максименко. – НИТУ МИСиС, 2019. – 272 с. – ISBN 978-5-906953-12-4. // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com> – Загл. с экрана.

в) Методические указания:

1. Мещеряков Э.Ю., Угрюмов А.Н., Зубков А.А., Маннанов Р.Ш., Технология подземной разработки руд в сложных условиях. Учеб. пособие Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2009, 78 с.

2. Мажитов, А.М. Процессы подземной разработки рудных месторождений [Электронный ресурс]: практикум / А.М. Мажитов, П.В. Волков, А.П. Гнедых. – Магнитогорск: МГТУ, 2018. – ISBN 978-5-9967-1294-6. // М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2018. № гос. рег. 0321803388.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Autodesk AutoCad Map 3D 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, Auto-desk Autocad, Surpac и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Перечень тем для подготовки к семинарским занятиям:

Тема 1. *Повторная и комбинированная разработка рудных месторождений*

Тема 2. *Опыт применения комбинированной системы разработки и показатели работы крупнейших рудников за рубежом*

Тема 3. *Основные направления совершенствования открытых горных работ на больших глубинах. Требования, предъявляемые к способам подготовки.*

Тема 4. *Комбинированные методы переработки окисленных и смешанных медных руд*

Перечень тем для подготовки к практическим работам:

Практическая работа №1

Работа с проектной документацией

Практическая работа №2

Проблемы комбинированного освоения недр.

Практическая работа №3

Выбор способа разработки и определение границ открытых работ

Практическая работа №4

Определение параметров рудников

Практическая работа №5

Расчет извлекаемой ценности добываемого полезного ископаемого.

Практическая работа №6

Выбор места расположения главной вскрывающей выработки

Практическая работа №7

Построение календарного плана на стадии строительства рудника

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации: Структурный элемент компетенции **ПСК-2.4**

способностью обосновывать решения по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала рудных месторождений полезных ископаемых

Знать

Планируемые результаты обучения

Основные определения и понятия подземной и комбинированной разработки рудных месторождений;
Стадии разработки рудных месторождений;
Схемы вскрытия и подготовки запасов
Процессы подземных горных работ в различных условиях залегания месторождений;
Системы разработки рудных месторождений;
Методы принятия решений при проектировании рудников;
Методы оценки георесурсного потенциала рудных месторождений

Оценочные средства

Перечень теоретических вопросов к экзамену:

1. Классификация способов комбинированной разработки месторождения.
2. Общие сведения о месторождениях как объектах подземной разработки.
3. Классификация запасов месторождений.
4. Физико-механическая характеристика руд и вмещающих пород.
5. Основные положения подземной разработки. Горные предприятия. Порядок отработки месторождений.
6. Стадии разработки месторождения подземным способом.
7. Требования, предъявляемые к подземной разработке месторождений, показатели эффективности.
8. Основные параметры горного предприятия.
9. Выбор способа разработки, определение границ открытых и подземных работ.
10. Вскрытие месторождения. Требование к способам вскрытия.
11. Основные проблемы применения комбинированной технологии.
12. Перспективы разработки

рудных месторождений
комбинированным способом
13. Комбинированные
методы переработки
окисленных и смешанных
медных руд
14. Влияние климатических
условий на эффективность
подземной разработки
приграничных участков
15. Комбинированные
методы переработки
окисленных и смешанных
медных руд
16. Развитие теории
проектирования подземных
рудников
17. Принципы
проектирования
комбинированной
разработки месторождений.
18. Опыт применения
комбинированной системы
разработки и показатели
работы крупнейших
рудников за рубежом.