



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:

Начальник ЦДП  
 З.С. Акманова  
« 29 » 05 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по Комплексное освоение недр

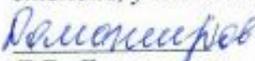
**НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

*Возраст обучающихся от 20 лет*

*Срок реализации 20 часов*

Рабочая программа  
составлена:

доцент, к.т.н., доцент  
(должность, ученая  
степень, ученое звание)

  
Д.В. Доможиров  
(подпись) И.О.  
Фамилия)

Магнитогорск – 2023

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### 1.1 Нормативно-правовые основания разработки программы:

– Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 (ред. от 30.09.2020) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.11.2018 № 52831);

– Приказ Минобрнауки России от 03.10.2014 № 1304 «Об утверждении требований к освоению дополнительных общеобразовательных программ, обеспечивающих подготовку иностранных граждан и лиц без гражданства к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке» (Зарегистрировано в Минюсте России 17.11.2014 № 34732);

– Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

---

### 1.2 Направленность программы:

техническая «Комплексное освоение недр»

### 1.3 Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность:

Разработан курс занятий, направленный на изучение слушателями курса лекций, для ликвидации задолженности по одноименной дисциплине

### 1.4 Отличительные особенности программы

Для контроля прохождения курса по каждому разделу разработаны проверочные тесты.

### 1.5 Категории (возраст) обучающихся от 20 лет

*при необходимости указываются требования к образованию, возрасту и т.п.*

### 1.6 Срок освоения программы 20 час.

Сроки реализации (продолжительность обучения) 20 часов

### 1.7 Форма обучения очная

1.8 Формы и режим занятий обучающихся групповая, каждый день

## 2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Основная цель программы - усвоение студентами системы знаний о проблемах комплексной разработки полезных ископаемых; развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело.

В процессе реализации программы решаются следующие задачи:

- познакомить студентов с основными положениями комплексного освоения недр;
- научить студентов: оценивать степень сложности горно-геологических условий ведения подземных горных работ; определять и обосновывать выбор технологии разработки рудных месторождений, схемы вскрытия и подготовки запасов, процессы горных работ в различных условиях залегания месторождений.

- выработать у студентов способность выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дополнительной образовательной программы обучающиеся должны:

**знать:**

- 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;

**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;
- осуществлять выбор средств механизации процессов подземных горных работ.
- осуществлять выбор систем разработки рудных месторождений и обосновать их параметры;
- обосновывать эффективность реализации проектных решений;

**владеть:**

- терминологией в рамках подземной и комбинированной разработки рудных месторождений
- методами разработки технической документации регламентирующей порядок режима ведения подземных горных работ
- методами технико-экономического обоснования проектных решений на строительство и реконструкцию горных предприятий.

### 4 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем	Трудоемкость, час	Всего, ауд. Часов	В том числе		Дистанционные занятия, час	Самост. работа, час	Форма контроля
				лекции	Лабораторные занятия			
1	Условия применения и проектирования комбинированной технологии	19	10	5	5		9	Устный опрос
2	Комплексный открыто-подземный способ разработки месторождений	19	10	5	5		9	Устный опрос
<b>ИТОГО</b>		38	20	10	10		18	экзамен

### 5 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Дисциплина (Модуль) 1. Наименование раздела, дисциплины (модуля).

№ п/п	Наименование темы	Содержание обучения по темам, наименование и тематика практических занятий, самостоятельной работы
1	Условия применения и проектирования комбинированной технологии	Горно-геологические и горнотехнические условия применения комбинированной технологии. Опыт комбинированной разработки рудных месторождений. Классификация запасов месторождений, осваиваемых комбинированной технологией. Основные проблемы эффективного применения и развития комбинированной технологии. Геомеханическая характеристика горного массива при взаимовлиянии открытых и подземных горных работ. Оценка влияния динамических нагрузок от взрывных работ. Формы проявления горного давления при комбинированной технологии.

2	Комплексный открыто-подземный способ разработки месторождений	Общая характеристика открыто-подземного способа разработки месторождений. Анализ технологических решений при разработке месторождений открыто-подземным способом. Условия эффективного применения открыто-подземных технологий при комплексной разработке месторождений. Систематизация технологических схем разработки месторождений открыто-подземным способом. Физико-химическая технология доработки месторождений. Отработка запасов переходных зон при комбинированной технологии. Обоснование основных параметров комбинированной технологии. Оценка эффективности и обоснования области рационального использования комбинированной технологии.
Практические занятия	Лабораторные работы: - оценка влияния динамических нагрузок от взрывных работ; - оценка устойчивости подработанного прибортового массива; - определение оптимальной площади поперечного сечения и высоты переходной зоны - расчет параметров анкерного крепления прибортового массива; - методика обоснования области эффективного применения комбинированной технологии; - оценки эффективности проектных решений по освоению запасов комбинированными технологиями с учетом факторов риска.	
Самостоятельная работа	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к тестированию и экзамену.	

## 6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### 6.1 Материально-техническое обеспечение

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Доска, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска, мультимедийный проектор, экран
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации

### 6.2 Информационное и учебно-методическое обеспечение

#### Список литературы:

1. Трубецкой, К.Н. Комплексное освоение месторождений и глубокая переработка минерального сырья [Текст]: Монография / К. Н. Трубецкой, В. А. Чантурия, Д. Р. Каплунов, М. В. Рыльникова. - М.: Недра 2010 г. - 440.

2. Каплунов, Д. Р. Комбинированная разработка рудных месторождений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Д. Р. Каплунов, М. В. Рыльникова. – Москва : "Горная книга", 2012. – 344 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228932&sr=1> Зильбершмидт, М.Г. Комплексное использование минеральных ресурсов.: в 2 кн. [Электронный ресурс]: учеб./ М.Г. Зильбершмидт, В.А. Исаев. - М.: Изд. Дом НИТУ "МИСиС", 2017. - Кн. 2 - 408 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/108088/#2>

3. Лейзерович, С.Г. Ресурсовоспроизводящая безотходная геотехнология комплексного освоения месторождений Курской магнитной аномалии [Электронный ресурс] / Под научной редакцией чл.-кор. РАН Д.Р. Каплунова / С.Г. Лейзерович, И.И. Помельников, В.В. Сидорчук, В.К. Томаев. - М.: Издательство "Горная книга", 2012. - 547 с.: ил. <https://e.lanbook.com/reader/book/66442/#4>

4. Каплунов, Д.Р. Условия устойчивого функционирования минерально-сырьевого комплекса России. Выпуск 1 [Электронный ресурс]: Горный информационно-

аналитический бюллетень (научно-технический журнал). Отдельные статьи (специальный выпуск). - 2014. - № 10. - 192 с. - М.: издательство "Горная книга" <https://e.lanbook.com/reader/book/101646/#1>

5. Голик, В.И. Проблемы подземной разработки рудных месторождений КМА [Электронный ресурс]: Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). Отдельные статьи (специальный выпуск) / В.И. Голик, О.Н. Полухин. - № ОС4. - 2013. - № 3 - 56 с. - М.: издательство "Горная книга" <https://e.lanbook.com/reader/book/49751/#2>

6. Горное дело: Терминологический словарь [Электронный ресурс] / Под научной редакцией акад. РАН К.Н. Трубецкого, чл. - корр. РАН Д.Р. Каплунова. - 5 - е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство "Горная книга", 2016. - 635 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/101779/#2>

7. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых», приказ Рос-технадзора от 11.12.2020 № 599 (зарегистрирован в Минюсте России 02.07.2014 № 32935)

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Калмыков, В. Н. Вскрытие рудных месторождений : учебное пособие / В. Н. Калмыков, А. А. Гоготин, О. В. Петрова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2495.pdf&show=dcatalogues/1/1130263/2495.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Калмыков, В. Н. Проектирование горных предприятий : учебное пособие. (Ч. 1) / В. Н. Калмыков, А. А. Гоготин ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=20.pdf&show=dcatalogues/1/1130389/20.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Калмыков, В. Н. Процессы подземных горных работ : учебное пособие / В. Н. Калмыков, И. Т. Слацилин, Э. Ю. Мещеряков. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=941.pdf&show=dcatalogues/1/1118972/941.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM..

#### **Электронные и Internet-ресурсы**

1. Российская Государственная библиотека URL: <http://www.rsl.ru/>.
2. Российская национальная библиотека URL: <http://www.nlr.ru/>.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://www.gpntb.ru/>.
4. Public.Ru - публичная интернет-библиотека URL: <http://www.public.ru/>.
5. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» URL: <http://e.lanbook.com/>.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru URL: <http://elibrary.ru/>.
7. Межведомственная комиссия по взрывному делу при Академии горных наук URL: <http://mvkmine.ru/>.
8. "Взрывное дело"— научно-технический сборник URL: <http://sbornikvd.ru/>.
9. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) ГИАБ URL: <http://www.giab-online.ru/>.
10. Журнал «Физика горения и взрыва» URL: <http://www.sibran.ru/journals/FGV/>.
11. Журнал «Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых» URL: <http://www.misd.ru/publishing/jms/>.
12. Научно-технический журнал «Известия высших учебных заведений. Горный журнал» URL: <http://mj.ursmu.ru/>.

13. Горный журнал. Издательский дом «Руда и Металлы»

URL: <http://www.rudmet.ru/catalog/journals/1/>.

14. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). - URL:

<https://scholar.google.ru/>.

15. Информационная система – Единое окно доступа к информационным ресурсам. -

URL: <http://window.edu.ru/>.

### **6.3 Организация образовательного процесса**

В процессе преподавания дисциплины «Комплексное освоение недр» применяются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Лекции проходят как в традиционной форме, так и в форме лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается студентам для самостоятельного изучения, для подготовки вопросов лектору, таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы-дискуссия.

## **7 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ**

### **7.1. Входной контроль**

В начале изучения дисциплины «Комплексное освоение недр» проводится входной контроль знаний и умений с целью установления базового уровня знаний и умений обучающихся.

Оценочные средства входного контроля могут быть в виде тестов, проверочных упражнений, задач.

### **7.2. Текущий контроль**

Текущий контроль успеваемости учащихся и слушателей обеспечивает оперативное управление через преподавателя учебной деятельностью слушателей и её корректировку; стимулирует регулярную и целенаправленную работу слушателей, активизирует их познавательную деятельность и проводится в течение всего периода обучения.

К основным видам текущего контроля относятся: устный опрос, письменные работы, контроль с помощью технических средств и информационных систем.

Оценочные средства текущего контроля могут быть в виде тестов, проверочных упражнений, задач.

### **7.3. Итоговый контроль**

Изучение дисциплины «Комплексное освоение недр» завершается сдачей экзамена. Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях занятиях и в процессе самостоятельной работы.

Экзамен проводится по билетам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку к ответу по вопросам билета студенту дается 30 минут с момента получения им билета. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания по современным безопасности горных работ.

#### *Критерии оценки:*

– на оценку «отлично» – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е. студент, представляет всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

– на оценку «хорошо» – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций, т.е. студент представляет полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их само-

стоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

– на оценку «удовлетворительно» – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. студент, представляет знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

– на оценку «неудовлетворительно» – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, т.е. у студента, обнаруживаются пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, достигнуты принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

#### **Перечень теоретических вопросов к экзамену:**

1. Цели и задачи дисциплины, связь со смежными дисциплинами
2. Основные понятия и определения
3. Опыт комбинированной разработки рудных месторождений
4. Условия применения и проектирования комбинированной технологии
5. Горно-геологические и горнотехнические условия применения комбинированной технологии
6. Классификация запасов месторождений, осваиваемых комбинированной технологией
7. Практика проектирования комбинированной технологии
8. Основные проблемы эффективного применения и развития комбинированной технологии
9. Напряженно-деформированное состояние и управление устойчивостью горного массива
10. Геомеханическая характеристика горного массива при взаимовлиянии открытых и подземных горных работ
11. Напряженно-деформированное состояние горных пород в переходных зонах
12. Оценка влияния динамических нагрузок от взрывных работ
13. Формы проявления горного давления при комбинированной технологии
14. Комплексный открыто-подземный способ разработки месторождений
15. Общая характеристика открыто-подземного способа разработки месторождений
16. Анализ технологических решений при разработке месторождений открыто-подземным способом
17. Условия эффективного применения открыто-подземных технологий при комплексной разработке месторождений
18. Систематизация технологических схем разработки месторождений открыто-подземным способом
19. Физико-химическая технология доработки месторождений
20. Опыт применения физико-химической технологии для доработки месторождений
21. Факторы, определяющие эффективность физико-химических методов освоения месторождений
22. Технологическая подготовка массива к разработке физико-химическими методами
23. Подбор комплексного растворителя медно-колчеданных руд
24. Технологические схемы доработки запасов методами выщелачивания
25. Раздел Отработка запасов переходных зон при комбинированной технологии
26. Принципы формирования и классификация технологических схем
27. Выемка с оставлением барьерных целиков
28. Технология возведения композиционных закладочных массивов и технологические схемы выемки прикарьерных запасов
29. Обоснование основных параметров комбинированной технологии
30. Оценка устойчивости подработанного прибортового массива
31. Обоснование порядка и направления развития горных работ
32. Параметры рудных и искусственных целиков на границе открытых и подземных горных работ
33. Нормативная прочность закладочного массива в приконтурной зоне карьера
34. Параметры анкерного крепления прибортового массива
35. Определение оптимальной площади поперечного сечения и высоты переходной зоны
36. Раздел Оценка эффективности и обоснования области рационального использования комбинированной технологии
37. Анализ основных технико-экономических показателей
38. Методика обоснования области эффективного применения комбинированной технологии
39. Анализ факторов, влияющих на эффективность освоения месторождений и границы оптимального применения систем открыто-подземной разработки
40. Экономико-математическая модель оптимизации области применения комбинированной технологии
41. Методика оценки эффективности проектных решений по освоению запасов комбинированными технологиями с учетом факторов риска

**Приложение 1**  
**Состав преподавателей, участвующих в реализации программы**

**Макет раздела «Состав преподавателей, участвующих в реализации программы» « ...»<sup>1</sup>**

№	ФИО	Место работы, должность, ученое звание	Дата рождения	Реализуемые программы	Наименование группы	Образование (высшее/высшее педагогическое/среднее профессиональное)
	Доможиров Д.В.	ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» доцент каф. РМПИ	21.03.1975	Комплексное освоение недр	Ликв-23-КОН	высшее

---

<sup>1</sup> При формировании состава преподавателей учитываются требования профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»