



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)

КОМПЛЕКСНОЕ ОСВОЕНИЕ НЕДР

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
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Разработки месторождений полезных ископаемых
Курс	3
Семестр	6

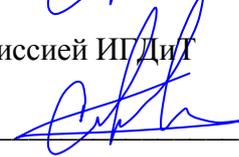
Магнитогорск
2019 год

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 ИГДит
25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель  С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры РМПИ, канд. техн. наук

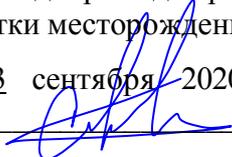
 С.А. Корнеев

Рецензент:

зав. лаб. обогащения 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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Комплексное освоение недр» является получение 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.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Комплексное освоение недр входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

История горного дела

Геолого-технологическая оценка минерального сырья

Подземная разработка месторождений полезных ископаемых

Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика

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

Технологическое предпринимательство

Безопасность ведения горных работ

Строительство и реконструкция горных предприятий

Обоснование проектных решений

Процессы подземной разработки рудных месторождений

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Комплексное освоение недр» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-2 владением методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр	
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	<p>Оценивать степень сложности горно-геологических условий ведения подземных горных работ;</p> <p>Осуществлять оценку геомеханической и гидрогеологической обстановки функционирования технологических звеньев руд-ника.</p> <p>Выполнять расчеты графиков организации очистных и подготовительных работ;</p> <p>Осуществлять выбор средств механизации процессов подземных горных работ.</p> <p>Осуществлять выбор систем разработки рудных месторождений и обосновать их параметры;</p> <p>Обосновывать эффективность реализации проектных решений</p>
Владеть	<p>Терминологией в рамках подземной и комбинированной разработки рудных месторождений</p> <p>Методами разработки технической документации регламентирующей порядок режима ведения подземных горных работ</p> <p>Методами технико-экономического обоснования проектных решений на строительство и реконструкцию горных предприятий</p>
<p>ПСК-2.2 готовностью выполнять комплексное обоснование технологий и механизации разработки рудных месторождений полезных ископаемых</p>	
Знать	<p>Методы оценки георесурсного потенциала пластовых, рудных и нерудных месторождений полезных ископаемых и естественных полостей в недрах. Классификационные признаки оценки потребительской ценности компонентов георесурсного потенциала пластовых рудных и нерудных месторождений полезных ископаемых.</p> <p>Тенденции и направления комплексного освоения недр при подземной разработке пластовых рудных и нерудных месторождений полезных ископаемых и использовании естественных полостей в недрах.</p> <p>Основные принципы интегрирования технологий добычи полезных ископаемых по критерию полноты освоения георесурсов</p>
Уметь	<p>Анализировать применяемые геотехнологии с точки зрения воздействия на окружающую среду.</p> <p>Выявлять и обосновывать ресурсный потенциал применяемых геотехнологий</p> <p>Определять уровень экологичности применяемых геотехнологий в зависимости от особенностей территории залегания месторождения</p>
Владеть	<p>Методами проектирования рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр.</p> <p>Методами выбора приоритетных направлений максимального использования техногенных образований применяемых геотехнологий</p> <p>Методами выбора технологий формирования экологической реабилитации деградированных территорий предприятиями горнопромышленного комплекса в постотрабочный период</p>

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 55 акад. часов;
- аудиторная – 51 акад. часов;
- внеаудиторная – 4 акад. часов
- самостоятельная работа – 17,3 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	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. Введение								
1.1 Цели и задачи дисциплины, связь со смежными дисциплинами	6							
1.2 Основные понятия и определения		1			0,5	Домашнее задание № 1	Устный опрос (собеседование)	ПК-2, ПСК-2.2
1.3 Опыт комбинированной разработки рудных месторождений		1			0,5	Подготовка к семинарскому занятию	Семинарское занятие	ПК-2, ПСК-2.2
Итого по разделу		2			1			
2. Условия применения и проектирования комбинированной технологии								
2.1 Горно-геологические и горнотехнические условия применения комбинированной технологии	6	1		2/2И		Практическая работа № 1	Практическое занятие	ПК-2, ПСК-2.2
2.2 Классификация запасов месторождений, осваиваемых комбинированной технологией		1						ПК-2, ПСК-2.2
2.3 Практика проектирования комбинированной технологии		1						ПК-2, ПСК-2.2
2.4 Основные проблемы эффективного применения и развития комбинированной технологии		1			3/2И	0,5	Практическая работа № 2	Практическая работа
Итого по разделу		4		5/4И	0,5			
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	1			0,5	Подготовка к семинарскому занятию	Семинарское занятие	ПК-2, ПСК-2.2
3.2 3.2. Напряженно-деформированное состояние горных пород в переходных зонах		1			0,5	Подготовка к семинарскому занятию	Семинарское занятие	ПК-2, ПСК-2.2
3.3 3.3. Оценка влияния динамических нагрузок от взрывных работ		1			0,5	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-2, ПСК-2.2
3.4 Формы проявления горного давления при комбинированной технологии		1			0,5	Подготовка к семинарскому занятию	Семинарское занятие	ПК-2, ПСК-2.2
Итого по разделу		4			2			
4. Комплексный открыто-подземный способ разработки месторождений								
4.1 Общая характеристика открыто-подземного способа разработки месторождений	6	1		2,5/1,5И	1	Практическая работа № 3	Практическая работа	ПК-2, ПСК-2.2
4.2 Анализ технологических решений при разработке месторождений открыто-подземным способом		1			1,5	Подготовка к семинарскому занятию	Семинарское занятие	ПК-2, ПСК-2.2
4.3 Условия эффективного применения открыто-подземных технологий при комплексной разработке месторождений		1			0,5	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-2, ПСК-2.2
4.4 Систематизация технологических схем разработки месторождений открыто-подземным способом		1			0,5	Подготовка к семинарскому занятию	Семинарское занятие	ПК-2, ПСК-2.2
Итого по разделу		4		2,5/1,5И	3,5			
5. Физико-химическая технология доработки месторождений								
5.1 Опыт применения физико-химической технологии для доработки месторождений	6	1			0,5	Домашнее задание № 2	Устный опрос	ПК-2, ПСК-2.2
5.2 Факторы, определяющие эффективность физико-химических методов освоения месторождений		2				Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	
5.3 Технологическая подготовка массива к разработке физико-химическими методами		1			1,5	Подготовка к семинарскому занятию	Семинарское занятие	ПК-2, ПСК-2.2

5.4 Подбор комплексного растворителя медно-колчеданных руд		1						ПК-2, ПСК-2.2
5.5 Технологические схемы доработки запасов методами выщелачивания		1			0,5	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-2, ПСК-2.2
Итого по разделу		6			2,5			
6. Раздел Отработка запасов переходных зон при комбинированной технологии								
6.1 Принципы формирования и классификация технологических схем	6	1			0,5	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-2, ПСК-2.2
6.2 6.2. Выемка с оставлением барьерных целиков		1			1,5	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-2, ПСК-2.2
6.3 6.3. Технология возведения композиционных закладочных массивов и технологические схемы выемки прикарьерных запасов		1				Подготовка к семинарскому занятию	Семинарское занятие	
Итого по разделу		3			2			
7. Раздел Обоснование основных параметров комбинированной технологии								
7.1 Оценка устойчивости подработанного прибортового массива	6	1			0,5	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-2, ПСК-2.2
7.2 Обоснование порядка и направления развития горных работ		1		2/0,5И	1	Практическая работа № 4	Практическая работа	ПК-2, ПСК-2.2
7.3 Параметры рудных и искусственных целиков на границе открытых и подземных горных работ		1		3		Практическая работа № 5	Практическая работа	ПК-2, ПСК-2.2
7.4 Нормативная прочность закладочного массива в приконтурной зоне карьера		1			0,5	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-2, ПСК-2.2
7.5 Параметры анкерного крепления прибортового массива		1		0,5		Подготовка к семинарскому занятию	Семинарское занятие	ПК-2, ПСК-2.2
7.6 Определение оптимальной площади поперечного сечения и высоты переходной зоны		1						ПК-2, ПСК-2.2
Итого по разделу		6		5,5/0,5И	2			
8. Раздел Оценка эффективности и обоснования области рационального использования комбинированной технологии								
8.1 Анализ основных технико-экономических показателей	6	1			0,3	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-2, ПСК-2.2

8.2 Методика обоснования области эффективного применения комбинированной технологии		1			0,5	Домашнее задание	Устный опрос	ПК-2, ПСК-2.2
8.3 Анализ факторов, влияющих на эффективность освоения месторождений и границы оптимального применения систем открыто-подземной разработки		1		2	1	Практическая работа № 6	Практическая работа	ПК-2, ПСК-2.2
8.4 Экономико-математическая модель оптимизации области применения комбинированной технологии		1		2	1,5	Практическая работа № 7	Практическая работа	ПК-2, ПСК-2.2
8.5 Методика оценки эффективности проектных решений по освоению запасов комбинированными технологиями с учетом факторов риска		1			0,5	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-2, ПСК-2.2
Итого по разделу		5		4	3,8			
9. Подготовка к зачету								
9.1 Подготовка к экзамену	6					Подготовка к экзамену	Экзамен	
Итого по разделу								
Итого за семестр		34		17/6И	17,3		экзамен	
Итого по дисциплине		34		17/6И	17,3		экзамен	ПК-2, ПСК-2.2

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины « Комплексное освоение недр» 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. 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 ре-дакцией 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 безо-пасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых», приказ Рос-технадзора от 11.12.2013 № 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. Слащилин, 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.

в) Методические указания:

1. Методические указания по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий месторождений с подземным способом (Приложение к ВНТП 13-2-93) Санкт-Петербург. Гипроруда, 2013.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

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/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей. Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

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*

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Структурный элемент компетенции ПК-2	<p>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</p>	<p>Практическая работа №1 Работа с проектной документацией Практическая работа №2 Проблемы комбинированного освоения недр. 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.</p>
Уметь:	<p>Оценивать степень сложности горно-геологических условий ведения подземных горных работ; Осуществлять оценку геомеханической и гидрогеологической обстановки функционирования технологических звеньев</p>	<p>Практическая работа №3 Выбор способа разработки и определение границ открытых работ Перечень теоретических вопросов к экзамену: 1. Требования, предъявляемые к подземной разработке месторождений, показатели эффективности. 2. Основные параметры</p>

рудника.
Выполнять расчеты
графиков организации
очистных и

горного предприятия.
3. Выбор способа
разработки, определение
границ открытых и
подземных работ.
4. Вскрытие
месторождения. Требование
к способам вскрытия.
5. Основные проблемы
применения