



**Негосударственное частное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Технический университет УГМК»**



15.07.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
В ТОМ ЧИСЛЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)  
СПЕЦИАЛИЗАЦИИ  
Технологии подземной и комбинированной  
разработки рудных месторождений**

Закреплена за кафедрой	<b>разработки месторождений полезных ископаемых</b>	
Учебный план	Специальность 21.05.04.65 Горное дело Специализация "Подземная разработка рудных месторождений"	
Квалификация	<b>Горный инженер (специалист)</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>9 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	324	Виды контроля в семестрах: экзамены 10 зачеты 9 курсовые проекты 10
в том числе:		
аудиторные занятия	144	
самостоятельная работа	135	
часов на контроль	45	

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>9 (5.1)</b>		<b>10 (5.2)</b>		Итого	
	Неделя		18 1/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	30	30	40	40	70	70
Практические	34	34	40	40	74	74
Итого ауд.	64	64	80	80	144	144
Контактная работа	64	64	80	80	144	144
Сам. работа	62	62	73	73	135	135
Часы на контроль	18	18	27	27	45	45
Итого	144	144	180	180	324	324

Разработчик программы:

канд. техн. наук, доц. кафедры, Петрова Ольга Викторовна \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Технологии подземной и комбинированной разработки рудных месторождений**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 г. № 1298)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 21.05.04.65 Горное дело Специализация "Подземная разработка рудных месторождений" утвержденного учёным советом вуза от 20.09.2018 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**разработки месторождений полезных ископаемых**

Протокол методического совета университета от 15.07.2021 г. № 8

Зав. кафедрой и.о. зав.кафедрой Красавин Алексей Викторович, канд.техн.наук

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
Цель дисциплины «Технология подземной и комбинированной разработки рудных месторождений» состоит в изучении особенностей ведения горных работ, основных и вспомогательных производственных процессов в условиях разработки месторождений комбинированной геотехнологией.	
<b>1.1 Задачи</b>	
По окончании изучения дисциплин студент должен быть способен решать следующие задачи:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять выбор рациональной глубины карьера с позиций освоения запасов месторождения комбинированной геотехнологией;</li> <li>- производить подсчет объемов балансовых запасов открытого и подземного рудников;</li> <li>- производить оценку и выбор технико-технологических решений по вскрытию, подготовке и освоению запасов месторождения комбинированной геотехнологией и их параметров;</li> <li>- принимать правильные решения по обеспечению предприятия достаточным количеством запасов, максимального извлечения полезных ископаемых при добыче, проветриванию и водозащите.</li> </ul>	
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.Б.35
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Введение в специальность
2.1.2	Геология
2.1.3	Физика горных пород
2.1.4	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
2.1.5	Освоение рабочей профессии "Горнорабочий"
2.1.6	Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело
2.1.7	Проведение и крепление горных выработок
2.1.8	Проектирование транспортных систем горных предприятий
2.1.9	Основы горного дела (подземная геотехнология, открытая геотехнология, строительная геотехнология)
2.1.10	Вскрытие рудных месторождений
2.1.11	Аэрология горных предприятий
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Государственная итоговая аттестация
2.2.2	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы
2.2.3	Преддипломная практика
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОПК-9: владением методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений</b>	
<b>Знать:</b>	
свойства горных пород, основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых; закономерности поведения массива горных пород при строительстве и эксплуатации подземных сооружений; способы управления состоянием массива горных пород.	
<b>Уметь:</b>	
работать с программными продуктами общего и специального назначения; разрабатывать технологические схемы и календарный план строительства, выбирать способы, технику и технологию горно-строительных работ; моделировать подземные объекты, технологии строительства и эксплуатации подземных объектов, оценивать экономическую эффективность горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков	
<b>Владеть:</b>	
методами определения количественных и качественных показателей характеристик горных пород; методами расчета показателей процессов взаимодействия инженерных конструкций с природными массивами; навыками применения новых материалов и рациональных типов и конструкций крепей	
<b>ПК-12: готовностью оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства</b>	
<b>Знать:</b>	
стадии разработки месторождений;	

схемы вскрытия и подготовки запасов, процессы подземных горных работ в различных условиях залегания месторождений.
<b>Уметь:</b>
умение выполнять расчеты графиков организации очистных и подготовительных работ; умение осуществлять расчет потребности предприятия оборудованием и материалами на отчетный период
<b>Владеть:</b>
готовностью осуществлять техническое руководство горными работами при добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах
<b>ПК-22: готовностью работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях</b>
<b>Знать:</b>
правила составления графической и текстовой рабочей документации. основные методики определения параметров основных производственных процессов добычи полезных ископаемых комбинированной геотехнологией при помощи специализированных программных продуктов
<b>Уметь:</b>
составлять техническую документацию в соответствии с требованиями нормативных документов и генерального проекта на освоение запасов с применением специализированных программных продуктов с высоким уровнем автоматизации управления. осуществлять выбор программных продуктов при выполнении основных производственных процессов добычи полезных ископаемых, обеспечивающих максимально возможный уровень освоения запасов и экономический эффект отработки
<b>Владеть:</b>
навыком выбора и разработки обеспечения интегрированных технологических систем добычи твердых полезных ископаемых техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления
<b>ПСК-2.3: готовностью к выработке и реализации технических решений по управлению качеством продукции при разработке рудных месторождений</b>
<b>Знать:</b>
методы оценки качества при добыче руд; методы оценки георесурсного потенциала рудных месторождений; классификационные признаки оценки потребительской разработки рудных месторождений ценности компонентов георесурсного потенциала рудных месторождений; влияние природных, технологических, организационно-технических факторов на изменение качества продукции горного производства; классификации полезных ископаемых; методы управления качеством продукции; показатели и основные методы оценки качества
<b>Уметь:</b>
обосновать оптимальные требования к качеству рудной массы; производить выбор рациональной технологии и организации работ, обеспечивающих требуемое качество добытой рудной массы;
<b>Владеть:</b>
навыками технолого-экономического обоснования требований к качеству рудной массы, применительно к конкретным условиям; навыками работы по контролю за качеством продукции горного предприятия
<b>КК-2: применять технологии ресурсосбережения</b>
<b>Знать:</b>
основные понятия ресурсов, ресурсосберегающих технологий, организационно-экономический механизм ресурсосбережения, экономическую эффективность ресурсосберегающих технологий
<b>Уметь:</b>
самостоятельно оценивать качество и результаты своей работы и корректировать ее, эффективно применять новые способы выполнения трудовых действий в технологическом процессе (бережливое производство), действовать быстро и оптимально при проведении технологических процессов, применять ресурсосберегающие технологии в технологическом процессе
<b>Владеть:</b>
навыком использования ресурсосберегающих технологий, приводящим к экономии ресурсов

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- основные понятия ресурсов, ресурсосберегающих технологий, организационно-экономический механизм ресурсосбережения, экономическую эффективность ресурсосберегающих технологий
3.1.2	- свойства горных пород, основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых;
3.1.3	- закономерности поведения массива горных пород при строительстве и эксплуатации подземных сооружений; способы управления состоянием массива горных пород.
3.1.4	- стадии разработки месторождений;
3.1.5	- схемы вскрытия и подготовки запасов, процессы подземных горных работ в различных условиях залегания месторождений.
3.1.6	- правила составления графической и текстовой рабочей документации.
3.1.7	- основные методики определения параметров основных производственных процессов добычи полезных ископаемых комбинированной геотехнологией при помощи специализированных программных продуктов
3.1.8	- методы оценки качества при добыче руд; методы оценки георесурсного потенциала рудных месторождений;
3.1.9	- классификационные признаки оценки потребительской разработки рудных месторождений ценности компонентов георесурсного потенциала рудных месторождений;
3.1.10	- влияние природных, технологических, организационно-технических факторов на изменение качества продукции горного производства;
3.1.11	- классификации полезных ископаемых;
3.1.12	- методы управления качеством продукции;
3.1.13	- показатели и основные методы оценки качества
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- самостоятельно оценивать качество и результаты своей работы и корректировать ее, эффективно применять новые способы выполнения трудовых действий в технологическом процессе (бережливое производство), действовать быстро и оптимально при проведении технологических процессов, применять ресурсосберегающие технологии в технологическом процессе
3.2.2	- работать с программными продуктами общего и специального назначения; разрабатывать технологические схемы и календарный план строительства, выбирать способы, технику и технологию горно-строительных работ;
3.2.3	- моделировать подземные объекты, технологии строительства и эксплуатации подземных объектов, оценивать экономическую эффективность горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков
3.2.4	- умение выполнять расчеты графиков организации очистных и подготовительных работ;
3.2.5	- умение осуществлять расчет потребности предприятия оборудованием и материалами на отчетный период
3.2.6	- составлять техническую документацию в соответствии с требованиями нормативных документов и генерального проекта на освоение запасов с применением специализированных программных продуктов с высоким уровнем автоматизации управления.
3.2.7	- осуществлять выбор программных продуктов при выполнении основных производственных процессов добычи полезных ископаемых, обеспечивающих максимально возможный уровень освоения запасов и экономический эффект отработки
3.2.8	- обосновать оптимальные требования к качеству рудной массы;
3.2.9	- производить выбор рациональной технологии и организации работ, обеспечивающих требуемое качество добытой рудной массы;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- навыком использования ресурсосберегающих технологий, приводящим к экономии ресурсов
3.3.2	- методами определения количественных и качественных показателей характеристик горных пород; методами расчета показателей процессов взаимодействия инженерных конструкций с природными массивами;
3.3.3	- навыками применения новых материалов и рациональных типов и конструкций крепей
3.3.4	- готовностью осуществлять техническое руководство горными работами при добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах
3.3.5	- навыком выбора и разработки обеспечения интегрированных технологических систем добычи твердых полезных ископаемых техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления
3.3.6	- навыками технолого-экономического обоснования требований к качеству рудной массы, применительно к конкретным условиям;
3.3.7	- навыками работы по контролю за качеством продукции горного предприятия

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Введение.</b>							
1.1	Основные понятия и общие положения. Предпосылки и суть комбинированной разработки рудных месторождений. /Лек/	9	4	ПСК-2.3 КК-2 ПК-12 ПК-22 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 2. Условия применения комбинированной разработки рудных месторождений.</b>							
2.1	Классификация схем комбинированной разработки рудных месторождений. Классификация запасов месторождений, подлежащих освоению комбинированной геотехнологией. /Лек/	9	4	ПСК-2.3 КК-2 ПК-12 ПК-22 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 3. Принципы проектирования предприятия для комбинированной разработки месторождения.</b>							
3.1	Общие положения. Принципиальные положения проектирования. Особенности проектирования комбинированной разработки рудного месторождения. Основные опасные факторы при комбинированной геотехнологии. /Лек/	9	4	ПСК-2.3 КК-2 ПК-12 ПК-22 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2	0	
3.2	Определение производственной мощности предприятия при комбинированной разработке месторождения. /Пр/	9	8	ПСК-2.3 КК-2 ПК-12 ПК-22 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2	0	
3.3	Определение соотношения запасов месторождения для открытой и подземной технологии при комбинированной геотехнологии. /Пр/	9	8	ПСК-2.3 КК-2 ПК-12 ПК-22 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 4. Особенности отработки запасов переходных зон при комбинированной геотехнологии.</b>							
4.1	Классификация способов отработки запасов переходных зон. Выемка с оставлением барьерных целиков. Выемка прикарьерных запасов с обрушением руды и вмещающих пород. Технологические схемы выемки прикарьерных запасов с закладкой выработанного пространства. /Лек/	9	4	ПСК-2.3 КК-2 ПК-12 ПК-22 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 5. Вскрытие и подготовка месторождения при комбинированной разработке.</b>							

5.1	Основные понятия и термины. Классификация схем вскрытия. Единая схема вскрытия. Раздельная схема вскрытия. Оптимизация схем вскрытия. Обоснование порядка и направления развития горных работ. /Лек/	9	6	ПСК-2.3 КК-2 ПК-12 ПК-22 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2	0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 6. Особенности технологий подземных горных работ при комбинированной геотехнологии.</b>							
6.1	Общие положения. Выемка с обрушением руды и вмещающих пород. Выемка с естественным поддержанием подрабатываемой толщи. Освоение запасов с искусственным поддержанием очистного пространства. /Лек/	9	4	ПСК-2.3 КК-2 ПК-12 ПК-22 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2	0	
6.2	Управление рудными потоками по фактору минимизации эксплуатационных затрат /Пр/	9	9	ПСК-2.3 КК-2 ПК-12 ПК-22 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2	0	
6.3	Оценка схем транспортирования рудной массы из карьера и подземного рудника. /Пр/	9	9	ПСК-2.3 КК-2 ПК-12 ПК-22 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2	0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 7. Особенности технологий открытых горных работ в условиях подземных горных работ с обрушением руды и вмещающих пород.</b>							
7.1	Особенности ведения горных работ в зоне деформаций и обрушения массивов пород. Погашение подземных пустот из карьера. Буровзрывные работы на уступах карьера. Особенности транспортирования горной массы в карьере. Оценка технологического влияния подземного рудника на важнейшие производственные процессы в карьере. /Лек/	9	4	ПСК-2.3 КК-2 ПК-12 ПК-22 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2	0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 8. Особенности ведения открытых горных работ в зоне влияния подземных горных работ с закладкой.</b>							
8.1	Общие положения. Необходимость применения разных видов закладки. Влияние закладочного материала на показатели использования недр при ОГР. /Лек/	10	6	ПСК-2.3 КК-2 ПК-12 ПК-22 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2	0	
8.2	Разработка проекта управления состоянием прибортового массива при комбинированной геотехнологии. /Пр/	10	10	ПСК-2.3 КК-2 ПК-12 ПК-22 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2	0	



8.3	Определение потерь и разубоживания руды при подземной отработке запасов в открыто-подземном ярусе при наличии в карьере навала пустых пород. /Пр/	10	10	ПСК-2.3 КК-2 ПК-12 ПК-22 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2	0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 9. Геомеханические явления и процессы при комбинированной геотехнологии.</b>							
9.1	Естественные поля напряжений в массивах горных пород. Неоднородность массивов горных пород. Механизмы деформирования и разрушения пород. Управление деформированием подработанных массивов пород в зонах совместного влияния карьера и подземных выработок. Управление локальными геомеханическими процессами при очистных работах в карьерах. /Лек/	10	8	ПСК-2.3 КК-2 ПК-12 ПК-22 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2	0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 10. Управление запасами месторождения и качеством добываемых руд.</b>							
10.1	Основные понятия и термины. Управление запасами месторождения. Управление качеством добываемых руд. Особенности формирования потерь и разубоживания руды при отработке прикарьерных запасов. Нормирование потерь и разубоживания руды. /Лек/	10	8	ПСК-2.3 КК-2 ПК-12 ПК-22 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2	0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 11. Проветривание совокупности открытых и подземных горных работ.</b>							
11.1	Организация проветривания рудника и карьера при наличии зон с активной аэродинамической связью с поверхностью. Проветривание рудника и карьера при подземной разработке с поддержанием выработанного пространства с помощью целиков и искусственного массива. /Лек/	10	6	ПСК-2.3 КК-2 ПК-12 ПК-22 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2	0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 12. Водозащита горных выработок при комбинированной геотехнологии</b>							
12.1	Общие положения. Характеристики водоносных толщ. Особенности режима подземных вод при комбинированной геотехнологии. Способы водозащиты горных выработок. Условия подработки водных объектов. /Лек/	10	6	ПСК-2.3 КК-2 ПК-12 ПК-22 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2	0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 13. Параметры карьера при комбинированной разработке.</b>							

13.1	Геометрические параметры карьера. Технологические параметры карьера. Использование и размещение вскрышных пород в выработанном пространстве карьера. /Лек/	10	6	ПСК-2.3 КК-2 ПК-12 ПК-22 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2	0	
13.2	Изменение углов погашения откосов бортов карьера при комбинированной геотехнологии. /Пр/	10	10	ПСК-2.3 КК-2 ПК-12 ПК-22 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1	Э1 Э2	0	
13.3	Расчет снижения объемов вскрыши, вызванных увеличением угла погашения откосов бортов карьера. /Пр/	10	10	ПСК-2.3 КК-2 ПК-12 ПК-22 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2	0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 14. Примерные темы для самостоятельной работы</b>							
14.1	Условия применения комбинированной разработки рудных месторождений. Принципы проектирования предприятия для комбинированной разработки месторождения. Определение производственной мощности предприятия при комбинированной разработке месторождения Особенности отработки запасов переходных зон при комбинированной геотехнологии. Определение соотношения запасов месторождения для открытой и подземной технологии при комбинированной геотехнологии Вскрытие и подготовка месторождения при комбинированной разработке. Управление рудными потоками по фактору минимизации эксплуатационных затрат Особенности технологий подземных горных работ при комбинированной геотехнологии. Оценка схем транспортирования рудной массы из карьера и подземного рудника /Ср/	9	62	ПСК-2.3 КК-2 ПК-12 ПК-22 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л 2.1	Э1 Э2	0	

14.2	Особенности технологий открытых горных работ в условиях подземных горных работ с обрушением руды и вмещающих пород. Изменение углов погашения откосов бортов карьера при комбинированной геотехнологии Особенности ведения открытых горных работ в зоне влияния подземных горных работ с закладкой. Расчет снижения объемов вскрыши, вызванных увеличением угла погашения откосов бортов карьера Геомеханические явления и процессы при комбинированной геотехнологии Разработка проекта управления состоянием прибортового массива при комбинированной геотехнологии Управление запасами месторождения и качеством добываемых руд. Определение потерь и разубоживания руды при подземной отработке запасов в открыто-подземном ярусе при наличии в карьере навала пустых пород Проветривание совокупности открытых и подземных горных работ Водозащита горных выработок при комбинированной геотехнологии Параметры карьера при комбинированной разработке. /Ср/	10	73	ПСК-2.3 КК-2 ПК-12 ПК-22 ОПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1	Э1 Э2	0	
------	---	----	----	---	--------------------------------------	----------	---	--

#### 4.1 Образовательные технологии

Командная работа

Проектная работа

Кейс-анализ

Вебинары и видеоконференции

### 5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 5.1. Комплект оценочных средств

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Каплунов Д. Р., Рыльникова М. В.	Комбинированная разработка рудных месторождений: учебное пособие	Москва: Горная книга, 2012	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228932">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228932</a>
Л1.2	Брюховецкий О. С., Иляхин С. В., Карпиков А. П., Яшин В. П.	Основы горного дела: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/117712">https://e.lanbook.com/book/117712</a>
Л1.3	Боровков Ю. А., Дробаденко В. П., Ребриков Д. Н.	Основы горного дела: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/111398">https://e.lanbook.com/book/111398</a>
Л1.4	Боровков Ю. А.	Геомеханика	Санкт-Петербург: Лань, 2020	<a href="https://e.lanbook.com/book/133896">https://e.lanbook.com/book/133896</a>

<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Казикаев Д. М., Савич Г. В.	Практический курс геомеханики подземной и комбинированной разработки руд: учебное пособие	Москва: Горная книга, 2013	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228933">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228933</a>
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Горное дело: информационно-справочный сайт			
Э2	Горное дело: информационно-аналитический портал для горняков			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	Autodesk AutoCad 2017			
6.3.1.2	КРЕДО Майнфрэйм ПГР			
6.3.1.3	КРЕДО Майнфрэйм ОГР			
6.3.1.4	Micromine			
6.3.1.5	Rocscience RS3			
6.3.1.6	Rocscience Slide2			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.2.1	Консультант-плюс			
6.3.2.2	Единое окно доступа к информационным ресурсам			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
Ауд. №	Назначение	Оснащение		

<p>003</p>	<p>Лаборатория Геологии, геодезии и маркшейдерии обеспечивает выполнение требований к практическому обучению при подготовке специалистов в области подземной разработки рудных месторождений. Коллекция минералов и горных пород позволяет изучать вещественный состав недр Земли, свойства полезных ископаемых и вмещающих пород; анализировать строение, химический и минеральный состав земной коры, определять особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по комплексному освоению месторождений. Применение геодезического оборудования позволяет студентам в процессе обучения получить навыки выполнения основных геодезических и маркшейдерских работ (производство топографических съемок, горизонтальная и вертикальная съемка горных выработок, решение типовых маркшейдерских задач) при подземной разработке месторождений ПИ. Лабораторное оборудование позволяет изучить современные и перспективные технологии, механизацию и организацию производственных процессов при проходки горных выработок, разрушении горных пород, выпуске горной массы через выпускные отверстия, поддержании устойчивости горных выработок крепью. В лаборатории предусмотрено обучение студентов работе в геоинформационных системах с использованием современного программного обеспечения, позволяющее разрабатывать проектные инновационные решения по добыче твердых полезных ископаемых.</p>	<p>Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя. Компьютер с доступом в интернет. Проектор и моторизированный экран. Теодолиты, штативы, рейки, вехи. Нивелиры. Тахеометр. Дальномер лазерный. Коллекции минералов. Коллекция шкала Мооса. Коллекция модели кристаллов. Трегер. Квадрокоптер. Микроскоп. Стенд моделирования выпуска руды.</p>
<p>107</p>		<p>Столы с компьютерами с выходом в интернет, стулья, книжные шкафы и стеллажи.</p>
<p>Л404</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), практических работ по направлению Metallurgia.</p>	<p>Учебные места с компьютерами с выходом в интернет. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная доска с проектором. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система.</p>

426	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка. Трансформируемая перегородка. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивный проектор с магнитно-маркерной доской. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Маркерная доска.
-----	--	---

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины включают в себя:

1. Изучение рабочей программы дисциплины.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим(семинарским) занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.

Задания и методические указания к выполнению практических работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины и представлены в УМК дисциплины.

Практические работы направлены на углубленное изучение теоретического материала и на приобретение умения, навыков и опыта проведения анализа и обработки его результатов.

С целью оценки уровня освоения материала по каждой работе составляется отчет.

Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины и представлены в УМК дисциплины.

Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.

При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины и представлены в УМК дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к зачету.

Задания и методические указания к выполнению контрольной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины и представлены в УМК дисциплины.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.