

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина



Инновационные методы в разработке полезных ископаемых

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Физических процессов горного производства		
Учебный план	210505_24_2 фпгип г.plx Специальность 21.05.05 - РФ, 630004 - КР Физические процессы горного или нефтегазового производства Специализация "Физические процессы горного производства"		
Квалификация	специалист		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах: зачеты с оценкой 10	
в том числе:			
аудиторные занятия	32		
самостоятельная работа	39,8		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	10 (5.2)		Итого	
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контактная работа в период теоретического обучения	0,2	0,2	0,2	0,2
В том числе инт.	8		8	
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32,2	32,2	32,2	32,2
Сам. работа	39,8	39,8	39,8	39,8
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

д.т.н., профессор, Калинина Н.М.; к.т.н., доцент, Савинков В.Д.



Рецензент(ы):

д.т.н., профессор Института геомеханики и освоения недр НАН КР, Тажигаев К.Т.; -, Начальник Управления регулирования промышленной безопасности, Гильфанов И.В.



Рабочая программа дисциплины

Инновационные методы в разработке полезных ископаемых

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 981)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 21.05.05 - РФ, 630004 - КР Физические процессы горного или нефтегазового производства
Специализация "Физические процессы горного производства"

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Физических процессов горного производства

Протокол от 26.08.2024 г. № 1

Срок действия программы: 2024-2029 уч.г.

Зав. кафедрой к.г.-м.н. Абдурахмонов Гуломжон Азамович



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

08.09. 2025 г. 

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

Физических процессов горного производства

Протокол от 29.08.2025 г. № 1

Зав. кафедрой к.г.-м.н. Абдурахмонов Гуломжон Азамович 

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

Физических процессов горного производства

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой к.г.-м.н. Абдурахмонов Гуломжон Азамович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Физических процессов горного производства

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой к.г.-м.н. Абдурахмонов Гуломжон Азамович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Физических процессов горного производства

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой к.г.-м.н. Абдурахмонов Гуломжон Азамович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	1. Выработать способность к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов.
1.2	2. Обучить применять навыки анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов.
1.3	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.3
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Основы горного и нефтегазового дела	
2.1.2	Геология	
2.1.3	Геомеханика	
2.1.4	Комплексное освоение минеральных ресурсов	
2.1.5	Гидрогеология и инженерная геология	
2.1.6	Геотехнология строительная	
2.1.7	Нетрадиционные геотехнологии в разработке полезных ископаемых	
2.1.8	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности 1	
2.1.9	Производственно-технологическая практика	
2.1.10	Учебная (геодезическая) практика	
2.1.11	Учебная ознакомительная практика	
2.1.12	Горные машины и оборудование	
2.1.13	Переработка полезных ископаемых	
2.1.14	Геомеханическое обеспечение горных и горно-строительных работ	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Преддипломная практика	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-18: Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов

Знать:

Уровень 1	Теоретические основы и технологию формирования и использования инструментов решения типовых учебных задач, применять на практике навыки анализа горногеологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов.
-----------	---

Уметь:

Уровень 1	Определять навыки разрабатывать базовые навыки реализации анализа горногеологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов.
-----------	---

Владеть:

Уровень 1	Базовыми навыками реализации анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов.
-----------	---

ОПК-11: Способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов

Знать:

Уровень 1	Понятия и признаки базовых знаний анализа, теоретическое и методологическое обобщения научнотехнических достижений и передового опыта инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов.
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать и использовать решения типовых учебных задач, определять необходимость привлечения дополнительных навыков, определять необходимость привлечения дополнительных знаний из смежных наук с целью разработки инновационных проектных решений по добыче и переработке полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных сооружений.
Владеть:	
Уровень 1	Навыками использования решения типовых учебных задач, определять необходимость привлечения дополнительных знаний из смежных наук с целью разработки инновационных проектных решений по добыче и переработке полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных сооружений.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- понятия и признаки базовых знаний анализа, теоретическое и методологическое обобщение научно-технических достижений и передового опыта инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов;
3.1.2	- понятия и признаки базовых знаний методов выбора анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов;
3.1.3	- историю возникновения понятий «инновация» и «конвергенция»;
3.1.4	- сущность инновационной деятельности в горной промышленности;
3.1.5	- типы инновационного развития;
3.1.6	- современные особенности развития горной промышленности;
3.1.7	- информационные технологии как условие перспективы развития добычной отрасли;
3.1.8	- что такое Цифровой рудник и Цифровой двойник;
3.1.9	- применение беспилотных летательных аппаратов в геодезии;
3.1.10	- лазерное сканирование в геодезии. Ключевые особенности и преимущества;
3.1.11	- глобальные навигационные спутниковые системы в геодезии;
3.1.12	- сущность и особенность применения технологии блокчейна;
3.1.13	- системы активной безопасности в добывающей индустрии. Принцип работы;
3.1.14	- применение робототехники в горнодобывающей промышленности;
3.1.15	- безлюдные технологии на открытых и подземных работах;
3.1.16	- проблемы внедрения роботизированной техники;
3.1.17	- инновации в горной науке атомной отрасли;
3.1.18	- проект «Интеллектуальный карьер»;
3.1.19	- инновационные технологии, нацеленные на повышение уровня безопасности работ;
3.1.20	- инновационные технологии на подземных рудниках Казахстана;
3.1.21	- проблему снижения запасов полезных ископаемых, ухудшения качества и условий разработки открываемых месторождений;
3.1.22	- причины становления конвергенции центральным понятием современного научного знания;
3.1.23	- что такое НБИК-конвергенция, ее цели, задачи;
3.1.24	- конвергентные технологии в горной промышленности.
3.2	Уметь:
3.2.1	- решать типовые учебные задачи с демонстрацией базовых знаний основ использования анализа, теоретическое и методологическое обобщение научно-технических достижений и передового опыта инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов;
3.2.2	- различать сущность понятий «новшество» и «инновация»;
3.2.3	- определять особенности технологической революции «Индустрия 4.0» в горной промышленности по сравнению с предыдущими этапами развития;
3.2.4	- анализировать опыт применения безлюдного транспорта (на примере предприятий компании «Полус»);

3.2.5	- различать проблемы адаптации технологии «Машинное зрение» для применения на промышленных предприятиях;
3.2.6	- анализировать проблемы внедрения технологии «Дополненная реальность»;
3.2.7	- анализировать инновации в области взрывных технологий;
3.2.8	- различать причины фрагментарного характера использования цифровых технологий в горном деле;
3.2.9	- исследовать причины необходимости внедрения инноваций в горной промышленности;
3.2.10	- анализировать проблемы адаптации традиционного оборудования и технологических решений к современным условиям добычи полезных ископаемых.
3.2.11	- рассматривать каркасные геотехнологии как элемент конвергентных технологий при подземной добыче полезных ископаемых;
3.2.12	- видеть сущность синергетического эффекта конвергенции;
3.2.13	- анализировать актуальные проблемы освоения Арктического шельфа.
3.2.14	
3.3	Владеть:
3.3.1	- навыки работы с учебной литературой, основной терминологией методов выбора анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых;
3.3.2	исследования задач, стоящих перед конвергенцией технологии добычи и переработки минерального сырья;
3.3.3	- анализа сущности конвергенции технологий переработки сырья;
3.3.4	- изучения механизма комплексной оценки эффективности инновационной технологии горнодобывающего предприятия;
3.3.5	- рассмотрения программно-технического комплекса Blast Maker как части конвергентной технологии добычи и переработки минерального сырья (на примере месторождения Кумтор);
3.3.6	- анализа основных методов и подходов инновационного развития, нацеленных на снижение ущерба, наносимого окружающей среде (на примере Ковдорского ГОКа);
3.3.7	- анализа инновационных технологий переработки техногенного минерального сырья.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	Раздел 1. Инновационные технологии							
1.1	Введение. Проблемы внедрения инноваций в горной промышленности /Лек/	10	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1			Обсуждение причин возникновения потребности в инновациях в горной промышленности.
1.2	Цифровизация горной промышленности и состояние минерально-сырьевой базы в мире. /Пр/	10	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э11			
1.3	Критерии эффективности инноваций /Ср/	10	4		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э19			
1.4	Цифровая трансформация горного производства /Лек/	10	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э6 Э11			
1.5	Инновации в геодезии. Системы активной безопасности в карьере. «Машинное зрение» /Пр/	10	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э12 Э13			
1.6	Горно-геологические информационные системы. /Ср/	10	5		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э15			

1.7	Роботизированная техника на горных предприятиях /Лек/	10	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э15 Э16 Э17			
1.8	Новые методы добычи урана. Перспективные технологии при разработке месторождений алмазов /Пр/	10	1		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э4 Э14 Э15			
1.9	Виды промышленных роботов /Ср/	10	6		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э15 Э17			
1.10	Безлюдные технологии. Дополненная реальность /Лек/	10	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э15 Э17			
1.11	Организация безлюдных технологий на карьерах компании «Полус». /Пр/	10	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э8 Э15 Э19			
1.12	Внедрение роботизированной карьерной техники. Проект «Интеллектуальный карьер», /Ср/	10	6		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э2 Э8			
1.13	Обсуждение материалов по разделу "Инновационные технологии" /Пр/	10	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э15			Дискуссия по проблемам внедрения инновационных методов в горной промышленности.
	Раздел 2. Инновационные конвергентные технологии							
2.1	История возникновения и развития понятия «конвергенция». /Лек/	10	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э9 Э13 Э20			Обсуждение понятия "конвергенция" как синергетического эффекта. Анализ причин, приводящих к явлению эмерджентности как системного свойства.
2.2	Инновационные конвергентные технологии в области взрывных работ (на примере работ, выполняющихся в ИПКОН РАН). /Пр/	10	1		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э11 Э12 Э20			
2.3	НБИК-конвергенция. Синергетический эффект конвергенции /Ср/	10	4,8		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э3 Э9 Э13			
2.4	Экологические инновации в горнодобывающей отрасли /Лек/	10	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э10 Э12			

2.5	Новые технологии недропользования, обеспечивающие экологическую безопасность производства. Ресурсосберегающие технологии. Каркасные геотехнологии /Пр/	10	1		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э2 Э15 Э19			
2.6	. Инновационный характер природоохранных мероприятий /Ср/	10	6		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э3 Э4			
2.7	Освоение ресурсов Арктического шельфа /Лек/	10	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э7 Э10			
2.8	Актуальные проблемы развития минерально-сырьевой базы Арктической зоны России /Пр/	10	1		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э7 Э12			
2.9	Ресурсы Арктического шельфа. Перспективы его освоения /Ср/	10	4		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э7			
2.10	Программно-технический комплекс «BlastMaker». /Лек/	10	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э5 Э15			
2.11	Применение комплекса «BlastMaker» на золоторудном месторождении Кумтор /Пр/	10	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э3 Э5			Дискуссия по вопросам проблем, возникающих при внедрении комплекса "BlastMaker", выявление его достоинств и недостатков в условиях карьера Кумтор.
2.12	Связь удельной энергоемкости бурения с прочностными характеристиками породного массива. Система «КОБУС». /Ср/	10	4		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э5			
2.13	Обсуждение материалов по теме "Инновационные конвергентные технологии" /Пр/	10	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э3 Э5 Э7 Э13			
2.14	/КрТО/	10	0,2		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. История возникновения термина «инновация».
2. Содержание термина «инновация».
3. Типы инновационного развития.
4. Критерии эффективности инноваций.
5. Технологические революции. Индустрия 4.0 и пути к ней.
6. Что такое имитационное моделирование процессов горного производства.

7. Источники и потребители цифровых данных при цифровой трансформации горного производства.
8. Цифровой рудник и цифровой двойник. Принцип работы.
9. Общие направления развития роботизированного горного оборудования.
10. Проблемы использования роботов на открытых и подземных работах.
11. Виды промышленных роботов.
12. Инновационные методы при добыче урана.
13. Проект «Интеллектуальный карьер», его инженерные и научные задачи.
14. Безлюдные технологии в условиях рудников.
15. Что такое «дополненная реальность».
16. «Машинное зрение».
17. История возникновения и развития понятия «конвергенция».
18. Наука как целостное системное образование. Синергетический эффект конвергенции.
19. НБИК-конвергенция.
20. Сущность конвергентных технологий в горной промышленности.
21. Конвергентные технологии в области взрывных работ.
22. Экологические инновации в горнодобывающей отрасли.
23. Инновационный характер природоохранных мероприятий, направленных на снижение количества отходов и их безопасной утилизации.
24. Каркасные геотехнологии как элемент конвергентных технологий при подземной добыче полезных ископаемых.
25. Проблемы освоения ресурсов Арктического шельфа.
26. Цифровые технологии для Арктики.
27. Программно-технический комплекс «Blast Maker» как инновационный метод сбора и передачи данных о свойствах породного массива.
28. Связь удельной энергоёмкости бурения с прочностными характеристиками породного массива
29. Система «КОБУС».
30. Управление энергией взрыва в неоднородных породных массивах на основе применения комплекса «Blast

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены

5.3. Фонд оценочных средств

Темы презентаций

1. Задачи общей теории инновационного развития.
2. Состояние горной промышленности в развивающихся и развитых странах.
3. Цифровизация горной промышленности, проблемы.
4. Технологические революции.
5. Горно-геологические информационные системы.
6. Инновации в геодезии. Применение дронов.
7. Системы активной безопасности в карьере. «Машинное зрение».
8. Перспективные технологии при разработке месторождений алмазов.
9. Инновации на подземных рудниках Казахстана.
10. Организация безлюдных технологий на карьерах компании «Полус».
11. Опыт использования роботизированной карьерной техники на предприятиях Сибирской угольной энергетической компании (СУЭК).
12. НБИК-конвергенция.
13. Сущность конвергентных технологий в горной промышленности.
14. Инновационные конвергентные технологии в области взрывных работ (на примере работ, выполняющихся в ИПКОН РАН).
15. Проблема подготовки кадров для внедрения конвергентных технологий.
16. Экологические инновации в горнодобывающей отрасли.
17. Ресурсосберегающие технологии. Каркасные геотехнологии.
18. Ресурсы Арктического шельфа.
19. Актуальные проблемы развития минерально-сырьевой базы Арктической зоны России.
20. Применение комплекса «BlastMaker» на золоторудном месторождении Кумтор.

5.4. Перечень видов оценочных средств

доклады с презентациями
дебаты

(Шкалы оценивания по всем видам оценочных средств в ПРИЛОЖЕНИИ 2)

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Мамбетов Ш.А., Абдиев А.Р., Мамбетов А.Ш.	Горные работы в условиях Тянь-Шаня	Бишкек: Изд-во КРСУ 2013
Л1.2	Мамбетов Ш.А., Абдиев А.Р.	Геомеханическое состояние породного массива Тянь-Шаня: монография	Бишкек: Изд-во КРСУ 2019
Л1.3	Клименков С. С., Рубаник В. В.	Инновационные технологии в машиностроении: Учебное пособие	Минск: Белорусская наука 2021
Л1.4	Достанко А. П., Аваков С. М., Голосов Д. А., Емельянов Е. В., Завадский С. М., Колос В. В., Ланин В. Л., Мадвейко С. И., Мельников С. Н., Никитюк Ю. В., Петлицкий А. Н., Петухов И. Б., Пилипенко В. А., Плебанович В. И., Солодуха В. А., Соколов С. И., Телеш Е. В., Шершнев Е. Б., Достанко А. П.	Инновационные технологии и оборудование субмикронной электроники	Минск: Белорусская наука 2020

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Мартыанов В. Л., Литвин О. И., Марков С. О.	Геомеханика. Управление состоянием массива горных пород при открытой геотехнологии: Учебное пособие	Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачёва 2019
Л2.2	Нифадьев В.И., Додис Я.М., Мамбетов Ш.А.	Кыргызстану нужны новые геотехнологии	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	19 инновационных технологий, меняющих облик нашего мира	https://neuraworld.ru/technology/innovatsionnye-
Э2	Будущее безлюдных технологий на открытых горных работах	https://mining-media.ru/ru/article/intervyu/
Э3	Роль инновационных технологий в управлении воспроизводством минерально-сырьевой базы горнодобывающих предприятий	http://www.publishing-vak.ru/file/archive-economy
Э4	Инновации в горных технологиях: новые возможности и перспективы	https://manyads.ru/blog/innovatsii-v-gornyh-
Э5	Программно-технический комплекс "Blast Maker"	https://minmag.kz/wp-content/uploads/2023/07/9-
Э6	Цифровая трансформация в газодобывающей отрасли	https://rct-global.com/ru/2020/10/digital
Э7	Обоснование развития геотехнологии и горного оборудования в условиях Арктики	https://cyberleninka.ru/article/n/obosnovanie-paradigm
Э8	Цифровизация горнодобывающей промышленности в России	https://miningworld.ru/ru/media/news/2023/november/3/
Э9	Конвергентные технологии и междисциплинарность нового типа	https://cyberleninka.ru/article/n/konvergentnye-
Э10	Новые технологии, обеспечивающие экологическую безопасность России	https://giab-online.ru/files/Data/2018/11/
Э11	Состояние и перспективы развития открытых горных работ в XXI веке	https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-i-perspektivy
Э12	Обеспечение безопасности горных работ - задача фундаментальной и прикладной науки	https://cyberleninka.ru/article/n/obespechenie-
Э13	Горизонты конвергентного развития открытой геотехнологии в 21-м веке: мировой опыт	https://cyberleninka.ru/article/n/gorizonty-
Э14	Обеспечение охраны труда горнорабочих с использованием технологии Google vr	https://cyberleninka.ru/article/n/obespechenie-ohrany-
Э15	Искусственный интеллект в горнодобывающей промышленности: новые возможности и преимущества	https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-v

Э16	На пути к безлюдной шахте	https://scfh.ru/papers/na-puti-k-bezlyudnov-shakhte/
Э17	На пути к безлюдной шахте	https://cyberleninka.ru/article/n/na-puti-k-bezlyudnov-
Э18	Цифровое прошлое, настоящее и будущее горнодобывающих предприятий	https://mining-media.ru/ru/article/newtech/
Э19	Тенденции цифровизации производственных процессов в горном деле	https://mining-media.ru/ru/article/newtech/
Э20	Четвертая промышленная революция	https://medium.com/@arturvakushev/%D1%87%D0%
Э21	Роботизированная техника для добычи полезных ископаемых	https://cyberleninka.ru/article/n/robotizirovannava-
Э22	Современные технологии обработки алмазоносных месторождений	file:///C:/Users/USER/Downloads/evq.+196-208-1.pdf
Э23	Современные и перспективные технологии при разработке месторождений алмазов	file:///C:/Users/USER/Downloads/sovremennye-i-
Э24	Индустрия 4.0. Применение машинного зрения на производстве	https://quatromatic.ru/quatr

6.3. Перечень информационных и образовательных технологий

6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии

6.3.1.1	Традиционные образовательные технологии - лекции, семинары.
6.3.1.2	Инновационные образовательные технологии - занятия в интерактивной форме, которые формируют системное
6.3.1.3	мышление и способность генерировать идеи при решении различных творческих задач. К ним относятся
6.3.1.4	электронные тексты лекций с презентациями, анализ ситуаций по заданной теме, сопоставление решений,
6.3.1.5	принятых при различных подходах к поставленной проблеме.
6.3.1.6	Информационные образовательные технологии - самостоятельное использование студентом компьютерной техники и интернет-ресурсов для выполнения практических заданий и самостоятельной работы

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения

6.3.2.1	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru/30160.html?journalist_page=2 .
6.3.2.2	Библиотека КРСУ http://lib.krsu.edu.kg/index.php?name=search

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Лекционная аудитория на 25 посадочных мест (корп.4, ауд. 117).
7.2	Мультимедийные средства, видео- и фотоматериалы.
7.3	Компьютеры с доступом в Интернет.
7.4	Пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы).
7.5	Специально оборудованный кабинет, оснащенный презентационной техникой.
7.6	
7.7	

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

Технологические карты дисциплины в ПРИЛОЖЕНИИ 3.

МОДУЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ВКЛЮЧАЕТ:

1. Текущий контроль: усвоение учебного материала на аудиторных занятиях (лекциях, практических, в том числе учитывается посещение и активность) и выполнение обязательных заданий для самостоятельной работы.
2. Рубежный контроль: проверка полноты знаний и умений по материалу модуля в целом. Выполнение модульных контрольных заданий проводится в письменном виде и является обязательной компонентой модульного контроля.
3. Промежуточный контроль - завершенная задокументированная часть учебной дисциплины (зачет) – совокупность тесно связанных между собой зачетных модулей.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ.

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня.
2. При подготовке к следующей лекции, нужно просмотреть текст предыдущего материала, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции.
3. В течение недели выбрать время для работы с рекомендуемой литературой. Теоретический материал становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта изучаются и книги. При усвоении теоретического материала рекомендуется использовать основную литературу из предлагаемого списка и конспект. Для лучшего понимания материала и самопроверки знаний полезно ответить на вопросы к лекциям и тестам по данной теме.
4. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении задания нужно сначала понять, что в нем требуется, какие задачи нужно решить, наметить план решения.

5. Для подготовки к практическим занятиям и выполнению самостоятельной работы необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме задания. Рекомендуется использовать методические указания по курсу, конспекты и тезисы лекций (ПРИЛОЖЕНИЕ 1). При выполнении задания нужно сначала понять, что требуется в нем, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи, а затем провести анализ и сделать качественный вывод. Рекомендуется использовать:

- Лекции преподавателя
- Учебники и учебные пособия по инновационным технологиям.
- Методические указания.

6. При подготовке к промежуточному и рубежному контролю нужно изучить теорию, терминологию, основные подходы к освещению конкретной темы.

8. Отработки пропущенных занятий.

Контроль над усвоением студентами материала учебной программы дисциплины осуществляется систематически преподавателем кафедры и отражается в журнале преподавателя в баллах. Студент, получивший неудовлетворительную оценку по текущему материалу, обязан подготовить данный раздел и ответить по нему преподавателю на индивидуальном собеседовании. При фронтальном обучении неудовлетворительная оценка должна быть отработана в течение месяца со дня ее получения, при цикловом обучении - до конца цикла.

Пропущенная без уважительных причин лекция должна быть отработана методом устного опроса лектором или подготовки реферата по материалам пропущенной лекции в течение месяца со дня пропуска. Возможны и другие методы отработки пропущенных лекций (опрос на практических и лабораторных занятиях, тестовый контроль и т.д.).

Отработка практических занятий.

- Каждое занятие, пропущенное студентом без уважительной причины, отрабатывается в обязательном порядке. Отработки проводятся по расписанию кафедры, согласованному с деканатом.

- При фронтальном обучении пропущенные занятия должны быть отработаны в течение 10 дней со дня пропуска, при цикловом обучении - до конца цикла. Пропущенные студентом без уважительной причины практические занятия отрабатываются не более одного занятия в день. Пропущенные занятия по уважительной причине (по болезни, пропуски с разрешения деканата) отрабатываются по тематическому материалу без учета часов.

- Студент, не отработавший пропуск в установленные сроки, допускается к очередным занятиям только при наличии разрешения декана или его заместителя в письменной форме. Не разрешается устранение от очередного практического занятия студентов, слабо подготовленных к данным занятиям.

- Для студентов, пропустивших практические занятия из-за длительной болезни, отработка должна проводиться после разрешения деканата по индивидуальному графику, согласованному с кафедрой.

- В исключительных случаях (участие в межвузовских конференциях, соревнованиях, олимпиадах, дежурство и др.) декан и его заместитель по согласованию с кафедрой могут освобождать студентов от отработок некоторых пропущенных занятий.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОМЕЖУТОЧНОМУ КОНТРОЛЮ

При явке на зачет студенты обязаны иметь при себе зачетные книжки, которые они предъявляют экзаменатору в начале зачета.

На промежуточном контроле студент должен верно ответить на теоретические вопросы билета.

Оценка промежуточного контроля:

Отметкой (30 баллов) оценивается ответ, который показывает умение объяснять физическую сущность технологических процессов при ведении работ в горнодобывающей промышленности, знания основных принципов инновационных технологий, владение терминологическим аппаратом; логичность и последовательность ответа; демонстрирует знание сути конвергентных технологий при добыче полезных ископаемых и строительстве подземных сооружений, способов управления технологическими процессами, правил безопасности при ведении взрывных работ.

Ответ полный, глубоко раскрывающий суть вопроса.

Отметкой (25 баллов) оценивается ответ, который показывает умение объяснять физическую сущность технологических процессов при ведении работ в горнодобывающей промышленности, знания основных принципов инновационных технологий, владение терминологическим аппаратом; логичность и последовательность ответа; демонстрирует знание сути конвергентных технологий при добыче полезных ископаемых и строительстве подземных сооружений, способов управления технологическими процессами, правил безопасности при ведении взрывных работ.

Однако допускается одна - две неточности в ответе.

Отметкой (20 баллов) оценивается ответ, который показывает недостаточно хорошие знания по основным темам предмета.

Уровень знаний в области инновационных методов в разработке полезных ископаемых отличается недостаточной глубиной, раскрытие темы поверхностное; слабо владеет терминологическим аппаратом; демонстрирует поверхностное знание сути конвергентных технологий. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

Отметкой (0 баллов) оценивается ответ, который показывает очень слабые знания по всем темам предмета. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.