

рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
ГФ НИТУ «МИСИС»
от «28» июня 2024 г.
протокол № 6

Рабочая программа дисциплины

Моделирование и оптимизация процессов горного производства

Закрепленная кафедра	<u>Кафедра горного дела</u>
Направление подготовки	<u>21.05.04 Горное дело</u>
Специализация	<u>Горно-геологические информационные системы</u>
Квалификация	<u>Горный инженер (специалист)</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Общая трудоемкость	7 ЗЕТ

Часов по учебному плану	<u>252</u>	Формы контроля в семестре: экзамен в 9 семестре
в том числе:		
аудиторные занятия	<u>90</u>	
самостоятельная работа	<u>126</u>	
часов на контроль	<u>36</u>	
Семестр(ы) изучения	<u>9</u>	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестры	9		Итого
	УП	РП	
Вид занятий			
Лекции	36	36	36
Практические	54	54	54
Лабораторные	-	-	-
Контактная работа	90	90	90
Сам. Работа	126	126	126
Часы на контроль	36	36	36
Итого:	252	252	252

Год набора 2024.

Программу составил:
Казанцев Антон Александрович, доцент, к.т.н.
Должность, уч.ст., уч.зв ФИО полностью

_____ *подпись*

Рабочая программа дисциплины
Моделирование и оптимизация процессов горного производства

разработана в соответствии с ОС ВО:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень специалитета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ от «02» апреля 2021 г. № 119 о.в.)

Выпуск 3:
от 2 апреля 2021 г. № 119 о.в.

Составлена на основании учебного плана 2024 года набора:
21.05.04 Горное дело, Горно-геологические информационные системы, утвержденного Ученым советом ГФ НИТУ «МИСИС» 28.06.2024г., протокол №6.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
горного дела
наименование кафедры

Протокол от «13» июня 2024 г. № 13

Зав. кафедрой ГД

_____ *подпись*

А.А. Казанцев
И.О. Фамилия

«13» июня 2024 г.

Руководитель ОПОП ВО

Зав. кафедрой ГД, к.т.н.

_____ *подпись*

А.А. Казанцев
И.О. Фамилия

«13» июня 2024 г.

1.ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Цели освоения дисциплины: сформировать у обучающихся знания, умения и навыки в области основных геологоразведочных операций по получению геологической информации, ее роли и значения для экономической оценки месторождений полезных ископаемых

2.МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Часть ОПОП ВО (базовая, вариативная)		Вариативная
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся	
2.1.1	Геология	
2.1.2.	Математика	
2.1.3.	Экономическая теория	
2.1.4	Экономика и менеджмент горного производства	
2.1.5	Основы обогащения полезных ископаемых	
2.2	Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
2.2.1	ВИМ-технологии в проектировании, строительстве и эксплуатации подземных сооружений	
2.2.2	Геодинамика недр	
2.2.3	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков – 4	
2.2.4	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.5	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	

3.ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОПК-7: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, работать с программным обеспечением общего, специального назначения, а также моделировать горно-геологические объекты	
Знать:	3-1. Классификацию запасов и ресурсов по степени изученности. 3-2. Теоретические основы и принципы геолого-экономической оценки месторождений твердых полезных ископаемых.
Уметь:	У-1. Анализировать геологические условия месторождений полезных ископаемых с точки зрения перспектив их освоения.
Владеть навыком:	Н-1. Геолого-экономической оценки месторождений твердых полезных ископаемых
ПК – 5: способен разрабатывать техническую документацию для испытания, модернизации, эксплуатации, технического и сервисного обслуживания, изготовления и ремонта горных машин и оборудования различного функционального назначения, а также готовность выполнять операции по их техническому обслуживанию и ремонту	
Знать:	3-1. Функциональные возможности современно программного обеспечения для решения задач геолого-экономической оценки месторождений полезных ископаемых. 3-2. Понятие о кондициях, требованиях к качественным и количественным характеристикам полезных ископаемых.
Уметь:	У-1. Выявлять ключевые факторы, влияющие на перспективность освоения участка недр на основании моделей, построенных с применение современного программного обеспечения У-2. Выполнять анализ первичной геологической информации для разработки элементов технико-экономического обоснования постоянных и временных кондиций
Владеть навыком:	Н-1. Современным инструментарием на основе компьютерных технологий для решения задач геолого-экономической оценки месторождений твердых полезных ископаемых
ПК-1: готов выполнять теоретические, экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты	

Знать:	3-1. Основные принципы составления финансовых моделей при оценке проектов освоения месторождений полезных ископаемых. 3-2. Принципы составления технико-экономического обоснования временных и постоянных кондиций
Уметь:	У-1. Оценивать рентабельность освоения участка недр в условиях глобализации рынка минерального сырья.
Владеть навыком:	Н-1. Основными методиками геолого-экономической оценки участков недр в соответствии с требованиями ГКЗ и между народных стандартов и кодексов Н-2. Составления элементов технико-экономического обоснования постоянных кондиций

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем (вид занятия)	Се-местр	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
1	Раздел 1. Требования промышленности к минеральному сырью	9	23			
1.1	Виды и назначение кондиций. Основные показатели кондиций. Обоснование кондиций. Экологическое обоснование кондиций <i>/лекция/</i>	9	9	ПК-5, 3-2	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
1.2	Виды и назначение кондиций. Основные показатели кондиций. Обоснование кондиций. Экологическое обоснование кондиций. <i>/практика/</i>	9	14	ПК-1, Н-2	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
2	Раздел 2. Основы геолого-экономической оценки месторождений	9	21			
2.1	Цель, задачи и принципы геолого-экономической оценки. Оценочные показатели месторождений. Потери минерального сырья при добыче. Экономическая оценка разведанных запасов месторождения. Финансирование и оценка инвестиций горных проектов <i>/лекция/</i>	9	9	ОПК-7 3-1, 3-2 ПК-1 3-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
2.2	Цель, задачи и принципы геолого-экономической оценки. Оценочные показатели месторождений. Потери минерального сырья при добыче. Экономическая оценка разведанных запасов месторождения. Финансирование и оценка инвестиций горных проектов <i>/практика/</i>	9	12	ОПК-7 У-1, Н-1 ПК-1 У-1, Н-1, Н-2	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
3	Раздел 3. Минерально-сырьевая база Российской Федерации	9	26			
3.1	Состояние и перспективы развития МСБ России <i>/лекция/</i>	9	2	ПК-5, 3-2 ОПК-7 3-1, 3-2	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
3.2	Геолого-промышленные типы месторождений: Месторождения руд черных металлов;	9	10	ПК-5, 3-2 ОПК-7 3-1, 3-2	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4	

	Месторождения руд цветных металлов; Месторождения руд благородных металлов; Месторождения руд радиоактивных элементов; Месторождения редких, рассеянных и редкоземельных элементов; Месторождения алмазов; Месторождения углей <i>/ лекция /</i>				Л 2.1 Л 2.2	
3.3	Геолого-промышленные типы месторождений <i>/практика /</i>	9	14	ОПК-7 У-1, Н-1 ПК-5 У-1, У-2 Н-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
4	Раздел 4. Экологические аспекты разведки и разработки месторождений	9	20			
4.1	Геологоразведочные работы и природная окружающая <i>/лекция/</i>	9	2	ПК-5, 3-1 ПК-1 3-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
4.2	Вопросы экологии и разработка месторождений <i>/лекция/</i>	9	2	ПК-5, 3-1 ПК-1 3-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
4.3	Правовые аспекты разработки месторождений и охраны <i>/лекция/</i>	9	2	ПК-5, 3-1 ПК-1 3-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
4.4	Экологические аспекты разведки и разработки месторождений <i>/практика/</i>	9	14	ПК-5 У-1, У-2 Н-1 ПК-1 У-1 Н-1, Н-2	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
5	Самостоятельная работа студента	99	126			
5.1	Анализ лекционного материала. Подготовка к практическим работам. <i>/сам. работа /</i>	9	42	ОПК-7 3-1, 3-2 ПК-5 3-1...3-3 ПК-1 3-1, 3-2	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
5.2	Выполнение ИДЗ 1. Требования промышленности к минеральному сырью 2. Основы геолого-экономической оценки месторождений <i>/сам. работа /</i>	9	42	ОПК-7 У-1, Н-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2	
5.3	Выполнение ИДЗ 1. Минерально-сырьевая база Российской Федерации	9	42	ПК-1 У-1, Н-1, Н-2	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4	

	2. Экологические аспекты разведки и разработки месторождений /сам. работа /				Л 2.1 Л 2.2	
6	Контроль	9	36/36			

5.ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ						
Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины						
<ol style="list-style-type: none"> 1. Какова цель разработки кондиций? 2. В чем главное отличие временных и постоянных кондиций? 3. Дайте определение понятиям «параметры кондиций» и «обоснование кондиций». 4. Раскройте аббревиатуры ТЭС, ТЭР, ТЭД, ТЭО. 5. Перечислите и охарактеризуйте важнейшие показатели кондиций. 6. Определите главный и наиболее ответственный показатель кондиций. 7. Назовите показатели кондиций: <ol style="list-style-type: none"> а) к качеству и технологическим свойствам минерального сырья; б) к оконтуриванию полезных ископаемых в недрах; в) к горно-технологическим условиям разработки. 8. Что понимается под геологическим обоснованием кондиций? 9. Цель технико-экономического обоснования кондиций. 10. Какие экономические показатели требует ТЭО разведочных кондиций? 11. Назовите геологические показатели обоснования проекта разведочных кондиций. 12. Что включает в себя экологическое обоснование разведочных кондиций? 13. Перечислите затраты на компенсацию загрязнения горным предприятием окружающей среды. 14. Назовите экологические приоритеты выбора оптимального варианта ТЭО кондиций. 15. Какова цель экологического обоснования разведочных кондиций на минеральное сырье? 16. Дайте определение понятию «геолого-экономическая оценка месторождения». 17. Цель и задачи геолого-экономической оценки МПИ. 18. От чего зависит надежность ГЭО месторождения? 19. Перечислите и охарактеризуйте принципы ГЭО МПИ. 20. На чем основана геологическая оценка МПИ? 21. Что определяет экономическая оценка месторождения? 22. Назовите главный экономический критерий оценки МПИ. 23. Перечислите показатели технологической оценки переработки сырья. 24. Назовите и охарактеризуйте группы показателей ГЭО МПИ. 25. Назовите группы потерь при добыче минерального сырья. 26. Как подразделяются потери по характеру их учета? 27. Какие классы выделяются в общей классификации потерь? 28. Дайте определение понятию «разубоживание». 29. От чего зависит величина разубоживания? 30. Дайте определение понятиям «коэффициент разубоживания» и «коэффициент обогащения». 31. Как можно определить срок эксплуатации месторождения? 32. Назовите отличия между промышленными и эксплуатационными запасами. 33. Назовите способы разработки месторождений. 34. Чем определяется выбор способа разработки месторождения? 35. Способы расчета производительности горного предприятия. 36. Как рассчитать производительность горнодобывающего предприятия по оптимальным экономическим показателям? 37. Дайте определение понятию «геологическая среда». 38. Перечислите основные компоненты ОС. 39. Что понимается под допустимым техногенным воздействием? 40. От чего зависят интенсивность и объем ущерба ОС? 41. Назовите причины нарушения экологического равновесия ОС. 42. Какие экологические факторы учитывают при проектировании ГП? 43. Виды негативного воздействия на ОС при ведении открытых работ. 44. Дайте определение понятию «рекультивация». 45. Без каких документов невозможно производство ГРП и разработка МПИ? 46. Перечислите главные направления управления природопользованием. 47. Чем регламентируется охрана ОС при разработке МПИ? 48. Что понимается под концепцией перехода РФ к устойчивому развитию? 						

Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины				
По дисциплине предусмотрено проведение практических работ.				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Обоснование кондиций 2. Экологическое обоснование кондиций 3. Потери минерального сырья при добыче 4. Экономическая оценка разведанных запасов месторождения 5. Геолого-промышленные типы месторождений 6. Подсчет запасов традиционными способами 7. Подсчет запасов геостатистическими способами 8. Учет состояния и движения запасов 9. Оценка геологических условий эксплуатации месторождений 10. Геологоразведочные работы и природная окружающая среда 				
Домашние задания				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Требования промышленности к минеральному сырью 2. Основы геолого-экономической оценки месторождений 3. Минерально-сырьевая база Российской Федерации 4. Экологические аспекты разведки и разработки месторождений 				
Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена				
Пример экзаменационного билета:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Цель и задачи геолого-экономической оценки МПИ 2. Группы потерь при добыче минерального сырья 				
Методика оценки результатов обучения по дисциплине				
Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: экзамен в 9 семестре.				
Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости – балльно-рейтинговая.				
В первом и втором семестре изучения дисциплины:				
- посещение лекционных занятий – 1 балл за 2 ч. занятий (всего 36 ч. занятий), итого не более 18 баллов;				
- выполнение практических работ – до 1 балла за 1 работу, всего не более 27 баллов;				
- выполнение домашнего задания 1 – до 7 баллов;				
- выполнение домашнего задания 2 – до 8 баллов.				
Всего: не более 60 баллов за семестр.				
Условие допуска к экзамену по дисциплине – наличие не менее 33 баллов семестровой работы.				
Ответы на экзаменационные вопросы оцениваются до 40 баллов.				
6.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ				
6.1.Рекомендуемая литература				
6.1.1.Основная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Домаренко В.А.	Рациональная методика поисков и геолого-экономической оценки месторождений руд редких и радиоактивных элементов. Часть II. Геолого-экономическая оценка : учебное пособие	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/34710.html ISBN 978-5-4387-0038-8	Томск : Томский политехнический университет, 2012. — 167 с.

Л 1.2	Дома- ренко В.А.	Рациональ- ная мето- дика поиско- в и гео- лого-эконо- мической оценки ме- сторожде- ний руд ред- ких и радио- активных элементов. Часть I. Про- гнозировани- е, поиски и оценка : учебное по- сobie	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/34707.html ISBN 978-5-4387-0037-1	Томск : Том- ский политех- нический уни- верситет, 2012. — 167 с.
Л 1.3	Мосей- кин В.В., Печу- рина Д.С.	Геологиче- ская оценка месторожде- ний : учеб- ное пособие	Электронная библиотека МИСИС ISBN 978-5-907227-48-4	Москва : Изда- ТЕЛЬСКИЙ ДОМ МИСИС, 2016. — 322 с.
Л 1.4	Гольн- ская Ф.А.	Геология и разведка ме- сторожде- ний нефти и газа : мето- дические указания по выполнению практиче- ских зада- ний для ма- гистрантов, обучаю- щихся по направле- нию 09.04.01 «Информа- тика и вы- числитель- ная тех- ника», по профилю «Информа- ционные технологии геологиче- ского обес- печения гео- технологий»	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/117140.html	Москва : Изда- ТЕЛЬСКИЙ ДОМ МИСИС, 2020. — 24 с.
6.1.2.Дополнительная литература				
Л 2.1	Иванов А.Н., Игнать- ева М.Н., Душин А.В. и др.	Экономиче- ская оценка экологиче- ских послед- ствий при разработке месторожде- ний полез-	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/115020.html ISBN 978-5-4497-1410-7	Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 158 с.

		ных ископаемых : монография		
Л 2.2	Лоцинин В.П., Пономарева Г.А.	Поиски, разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых : практикум для СПО	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/92143.html ISBN 978-5-4488-0657-5.	Саратов : Профобразование, 2020. — 102 с.
6.2.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети интернет				
Э.1	Ims.misis.ru – LMSCanvasНИТУ « МИСИС»			
Э.2	www.google.ru			
6.3.Перечень программного обеспечения				
П.1	Office Professional Plus 2016			
П.2	Autocad			
П.3	Компас – 3 D			
6.4.Перечень информационных справочных систем профессиональных баз данных				
И1	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. Лиц. Договор №10446/23П р/н 73 от 22.08.2023г. (ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»)			
И2	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE. Договор № P97-2023/718 от 21.11.2023г. (ООО «Современные технологии»)			
И3	Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU». Договор № P97-2023/780 от 05.12.2023 г. (НЭБ (ООО))			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)	
7.1	Ауд. 114. Лекционная аудитория. Аудитория для практических занятий Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: 1. Комплект мультимедийной аппаратуры: – системный блок и монитор; – мультимедиа-проектор BENQ и экран. 2. Комплект учебной мебели на 60 посадочных мест. – Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acdmc; – Учебный Комплект Компас-3D v17.
7.2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся. Ауд. 219. Компьютерный класс. (309186, Белгородская область, г. Губкин, ул. Комсомольская, д. 16). Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: 1. Комплект мультимедийной аппаратуры: – мультимедиа-проектор Mitsubishi Ex200ц; – экран; 2. Системный блок Intel – 13 шт.; 3. Монитор LG – 13 шт. 4. Комплект учебной мебели на 13 посадочных мест Программное обеспечение: – WinPro 10 SNGL Upgrd OLP NL Acdmc; – Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acdmc; – Учебный Комплект Компас-3D v17. В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

8.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучение по дисциплине ведется с применением традиционных технологий по видам работ (лекционные занятия, семинары, текущий контроль) по расписанию с использованием печатных и электронных учебных, методических и контролирующих пособий. 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. Обучающемуся рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы, взять в библиотеке издания. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в помещениях для самостоятельной работы обучающихся 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 и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий. Дисциплина требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные вопросы выносятся на самостоятельную проработку. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе. При этом студентам рекомендуется вести конспект лекционного курса, иметь рабочую тетрадь для практических занятий, а также внимательно ознакомиться с методическими указаниями к изучаемой дисциплине.

Для успешного освоения дисциплины обучающемуся необходимо:

1. Посещать все виды занятий.
2. При необходимости своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы - LMS Canvas и/или MS Teams.
3. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или LMS Canvas)
4. Домашние задания и практические работы рекомендуется выполнять с использованием MS Office.
5. Иметь доступ к компьютеру, подключенному к сети Интернет.