



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)

***ГЕОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ РАЗРАБОТКИ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ***

Направление подготовки (специальность)
21.06.01 ГЕОЛОГИЯ, РАЗВЕДКА И РАЗРАБОТКА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Направленность (профиль/специализация) программы
Геотехнология (подземная, открытая и строительная)

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Разработки месторождений полезных ископаемых
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 21.06.01 ГЕОЛОГИЯ, РАЗВЕДКА И РАЗРАБОТКА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ (уровень подготовки кадров высшей квалификации). (приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 г. № 886)

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 ИГ ДИТ

25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель  С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:

профессор кафедры РМПИ, д-р техн. наук  Пыталев И.А.

Рецензент:

Исполнительный директор НИИОГР, д-р техн. наук
 А.М. Макаров

Лист актуализации рабочей программы

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями изучения дисциплины «Геотехнологические способы разработки месторождений полезных ископаемых» являются: теоретическое изучение способов разработки твёрдых полезных ископаемых; определение области применения различных способов в зависимости от геологических, гидрогеологических, климатических условий, рельефа местности, требований рынка и экологических ограничений.

Для достижения поставленной цели в дисциплине «Геотехнологические способы разработки месторождений полезных ископаемых» решаются задачи по изучению:

- способов вскрытия и методов доступа к георесурсам;
- методы и способы подготовки массива горных пород при освоении георесурсов;
- методов для определений границы перехода открытых и подземных способов разработки месторождений полезных ископаемых (МПИ);
- необходимые условия применения комбинированного открыто–подземного способа добычи твердых полезных ископаемых;
- физико – техническая подводная геотехнология разработки обводнённых МПИ с применением гидромониторных комплексов, земснарядов и драг; оборудование и спецтехнологии разработки полезных ископаемых со дна морей и океанов;
- область применения физико–химической геотехнологии: подземное выщелачивание и газификация, скважинная гидродобыча, извлечение и использование тепла Земли;
- сторойтельная геотехнология строительства подземных сооружений различного назначения: энергетические и промышленные предприятия, гаражи, магазины, хранилища–могильники, объекты оборонного назначения, теоретические положения и технические решения по использованию подземного пространства.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Геотехнологические способы разработки месторождений полезных ископаемых входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Комплексное использование недр

Управление геомеханическими процессами при открытой и подземной разработке

Современные проблемы наук о Земле и производства

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

Спецдисциплина

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной НКР

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Геотехнологические способы разработки месторождений полезных ископаемых» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-2 Владением навыками создания и научного обоснования технологии разработки природных месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных георесурсов.	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - традиционные способы разработки месторождения (ОГР и ПГР); - технологии разработки природных месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных георесурсов; - физико-химические и строительные геотехнологии; - критерии оценки научных и методических основ исследования при выборе способа разработки (геотехнологии) месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных георесурсов.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - определять способы вскрытия и методы доступа к георесурсам; - определять границы перехода открытых и подземных способов разработки месторождений полезных ископаемых - обосновывать область применения физико-химической геотехнологии: под-земное выщелачивание и газификация, скважинная гидродобыча, извлечение и использование тепла Земли; - анализировать полученные результаты исследования в научной области; - научно обосновывать и экспериментально проверять полученные результаты научных исследований в области геотехнологии
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками графически и аналитически определять контурный, средний и граничный коэффициенты вскрыши при выборе традиционных способов разработки (ОГР или ПГР); - методологий расчета основных способов разработки (геотехнологий) месторождений полезных ископаемых; - навыками обобщения результатов научной деятельности в области технологических способов добычи полезных ископаемых при ОГР и ПГР.
ПК-6 Способность разрабатывать научные и методические основы исследования процессов изменения строительных свойств грунтов, подвергающихся физико-техническому, физико-химическому и строительно-технологическому воздействию, а также целенаправленного преобразования и улучшения их строительных свойств.	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные свойства горных пород, влияющих на выбор способа разработки; - классификацию геотехнологических способов воздействия; - основные методы определений границы перехода открытых и подземных способов разработки месторождений полезных ископаемых; - критерии оценки научных и методических основ исследования физико-технического, физико-химического и строительно-технологического воздействия.

Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - определять условия применения традиционных способов разработки и комбинированного открыто–подземного способа добычи твердых полезных ископаемых; - выбирать физико-технические, физико-химические и строительно-технологические способы разработки месторождений полезных ископаемых; - анализировать полученные результаты исследования в научной области; - научно обосновывать и экспериментально проверять полученные результаты научных исследований в области геотехнологии.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками составления технической и рабочей документации (планы и разрезы) при проектировании и планировании геотехнологических способов разработки; - методологией расчета основных показателей при оценке геотехнологических способов разработки месторождений полезных ископаемых; - обобщением и оценкой результатов научной деятельности в области геотехнологических способов разработки полезных ископаемых при ОГР и ПГР
ПК-7 Способность обоснования критериев и технологических требований для создания новой горной техники и оборудования.	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> -основные критерии оценки выбора горной техники и оборудования для различных геотехнологических способов разработки МПИ; - технологические требования выбора новой горной техники и оборудования для горно-добывающих предприятий черной и цветной металлургии и строительной индустрии; - классификацию горно-транспортного оборудования для ОГР и ПГР. - теоретические основы обоснования критериев и технологических требований создания новой горной техники и оборудования для различных геотехнологических способов разработки МПИ.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - определять критерии и технологические показатели при выборе схем комплексной механизации и нового горно-транспортного оборудования для различных геотехнологических способов разработки МПИ; - выбирать типы и размеры нового горно-транспортного оборудования при ОГР и ПГР в зависимости от критериев и технологических требований; - анализировать полученные критерии и технологические требования результатов исследования при выборе новой горной техники и оборудования для различных геотехнологических способов разработки МПИ. - научно обосновывать и экспериментально проверять полученные результаты научных исследований в области создания и выборе новой горной техники и оборудования для различных геотехнологических способов разработки МПИ.

Владеть	<ul style="list-style-type: none">- навыками оценки полученных критериев и технологических требований для создания новой горной техники и оборудования для различных геотехнологических способов разработки МПИ;- методологией расчета критериев и технологических требований при создании горно-транспортного оборудования основных геотехнологических способов разработки МПИ.- обобщением результатов научной деятельности в области создания новой техники и оборудования добычи полезных ископаемых при ОГР и ПГР
---------	--

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 69 акад. часов;
- аудиторная – 69 акад. часов;
- внеаудиторная – 0 акад. часов
- самостоятельная работа – 75 акад. часов;

Форма аттестации - зачет с оценкой

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. Способы вскрытия и методы доступа к гео-ресурсам								
1.1 Основные проблемы при геотехнологических способах разработки месторождений твёрдых полезных ископаемых	4	3/2И		6	9	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию	Устный опрос (собеседование)	ПК-2, ПК-6
1.2 Разработка и исследование методов и способов подготовки массива горных пород при освоении георесурсов. Основные процессы открыто-подземной геотехнологии и их взаимосвязь с физико-механическими свойствами полезного ископаемого и вмещающих пород. Основные термины и понятия		3/1И		5	8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическому занятию	Устный опрос (собеседование), проверка выполнения практической работы	ПК-2, ПК-6
1.3 Методы определения предельной границы открытых горных работ и перехода на подземные работы. Понятия граничного, текущего коэффициентов вскрыши		2/1И		5	8	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию	Устный опрос (собеседование), проверка выполнения практической работы	ПК-2, ПК-6
Итого по разделу		8/4И		16	25			

2. Научное обоснование и экспериментальная проверка геотехнологий, или их элементов, применительно к различным классам строительства, а также целенаправленному изменению строительных свойств грунтов								
2.1 Основные горные выработки при подземной разработке месторождений. Системы разработки с открытым очистным пространством, с закладкой, поэтажных шреков, с обрушением руды	4	3/ИИ		5	9	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию	Устный опрос (собеседование), проверка выполнения практической работы	ПК-2, ПК-6
2.2 Основные горные выработки при открытой разработке месторождений: капитальные и разрезные траншеи, уклоны при различных видах транспорта. Существующая классификация систем разработки		3/ИИ		5	8	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию	Устный опрос (собеседование), проверка выполнения практической работы	ПК-2, ПК-6
2.3 Подводная геотехнология разработки обводнённых МПИ с применением гидромониторных комплексов, земснарядов и драг. Классификация грунтов при гидромеханизированной разработке, основная идеология расчёта		2/ИИ		5	8	Подготовка к семинарскому занятию	Семинарское занятие	ПК-2, ПК-6
Итого по разделу		8/ЗИ		15	25			
3. Научные и методические основы исследования процессов изменения строительных свойств грунтов, подвергающихся физико-техническому, физико-химическому и строительно-технологическому воздействию, а также целенаправленного преобразования и улучшения их строительных свойств								
3.1 Основное оборудование при подводной разработке полезных ископаемых со дна морей и океанов	4	3/ИИ		5	9	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию	Устный опрос (собеседование), проверка выполнения практической работы	ПК-2, ПК-6

3.2 Область применения физико-химической геотехнологии: подземное выщелачивание и газификация, скважинная гидробобыча, извлечение и использование тепла Земли		2/ИИ		5	8	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к практическому занятию	Устный опрос (собеседование), проверка выполнения практической работы	
3.3 Разработка теоретических положений и технических решений по использованию подземного пространства. Строительная геотехнология сооружения подземных сооружений различного назначения: энергетические и промышленные предприятия, гаражи, магазины, хранилища–могильники, объекты оборонного назначения		2/ИИ		5	8	Подготовка к зачету	Зачет	ПК-2, ПК-6
Итого по разделу		7/3И		15	25			
Итого за семестр		23/10И		46	75		зао	
Итого по дисциплине		23/10 И		46	75		зачет с оценкой	ПК-2,ПК-6

5 Образовательные технологии

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается

- использование электронного демонстрационного материала по темам, требующим иллюстрации и большого объема графического материала, слайд-шоу;
- использование раздаточного материала по темам практических занятий и семинаров;
- активные и интерактивные формы обучения: вариативный опрос, дискуссии, устный опрос, семинарские занятия и т.д.

Лекция – беседа подразумевает под собой наличие эмоциональной обратной связи, доверительного общения с целью вовлечения аспирантов к совместным рассуждениям, поискам решения поставленных вопросов, что позволяет осознанно усвоить материал.

При проведении практических занятий осуществляется устный опрос, разбор конкретных ситуаций, дискуссии.

Самостоятельная работа стимулирует аспирантов в процессе подготовки домашних заданий, при разборе конкретных ситуаций на практических семинарах и к итоговой аттестации (зачету)

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. Основы горного дела [Электронный ресурс] : учебник / К. Н. Трубецкой, Ю. П. Галченко. — Москва : Академический Проект, 2020. — 231 с. — ISBN 978-5-8291-3017-6. // Лань : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/132543> – Загл. с экрана.

2. Репин, Н.Я. Процессы открытых горных работ [Электронный ресурс] : учебник / Н.Я. Репин, Л.Н. Репин. — Москва : Горная книга, 2015. — 518 с. — ISBN 978-5-98672-378-5. // Лань : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/72612> – Загл. с экрана.

3. Фомин, С.И. Планирование открытых горных работ [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Фомин, Д.Н. Лигоцкий, К.Р. Аргимбаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 60 с. — ISBN 978-5-8114-3721-4. // Лань : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/111897> – Загл. с экрана.

б) Дополнительная литература:

1. Воронков, В.Ф. Процессы открытых горных работ [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ф. Воронков. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 167 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105386>. — Загл. с экрана.

2. Репин, Н.Я. Процессы открытых горных работ. Часть 3. Перемещение и складирование горных пород [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Я. Репин, Л.Н. Репин. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2013. — 221 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66455>. — Загл. с экрана.

3. Ялтанец, И.М. Практикум по процессам и технологии открытых горных и строительных работ [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.М. Ялтанец, А.В.

Макаров, В.А. Казаков, П.О. Исаев. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2016. — 519 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/101782>. — Загл. с экрана.

4. Горные машины карьеров/Демченко И.И., Плотников И.С. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 252 с.: ISBN 978-5-7638-3218-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/550516>. — Загл. с экрана.

в) Методические указания:

1 Доможиров, Д. В. Проектирование и планирование открытых горных работ с применением современных программных средств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. В. Доможиров, И. А. Пыталев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - Режим доступа: URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3474.pdf&show=dcatalogues/1/1514291/3474.pdf&view=true> - ISBN 978-5-9967-1246-5. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2 Доможиров, Д. В. Технология разработки угольных месторождений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. В. Доможиров, И. А. Пыталев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - Режим доступа: URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3445.pdf&show=dcatalogues/1/1514254/3445.pdf&view=tru> - ISBN 978-5-9967-1127-7. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Гавришев С.Е., Караулов Г.А., Караулов Н.Г., Доможиров Д.В. Вскрытие и системы разработки месторождений. – Магнитогорск, МГТУ, 2009.-129 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
FAR Manager	свободно	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	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	http://scopus.com

Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации).

Учебные аудитории для проведения практических занятий, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета).

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий).

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Формы контроля
1 Раздел - Способы вскрытия и методы доступа к георесурсам		
1.Основные проблемы при геотехно- логических способах разработки месторождений твёрдых полезных ископаемых. Исследования способов вскрытия и методов доступа к георесурсам.	Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос
	Подготовка к практическим занятиям	Защита практической работы
2.Разработка и исследование методов и способов полготовки массива горных пород при освоении георесурсов. Основные процессы открыто–подземной геотехнологии и их взаимосвязь с физико – механическими свойствами полезного ископаемого и вмещающих пород. Основные термины и понятия	Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос
	Подготовка к практическим занятиям	Защита практической работы
3.Методы определения предельной границы открытых горных работ и перехода на подземные работы. Понятия граничного, текущего коэффициентов вскрыши	Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос
	Подготовка к практическим занятиям	Защита практической работы
2 Раздел - Научное обоснование и экспериментальная проверка геотехнологий, или их элементов, применительно к различным классам строительства, а также целенаправленному изменению строительных свойств грунтов		
4.Основные горные выработки при подземной разработки месторождений. Системы	Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Формы контроля
разработки с открытым очистным пространством, с закладкой, подэтажных шреков, с обрушением руды..	Подготовка к практическим занятиям	Защита практической работы
5.Основные горные выработки при открытой разработке месторождений: капитальные и разрезные траншеи, уклоны при различных видах транспорта. Виды карьеров: поверхностные, глубинные и нагорные. Существующая классификация систем разработки	Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос
	Подготовка к практическим занятиям	Защита практической работы
6.Подводная геотехнология разработки обводнённых МПИ с применением гидромониторных комплексов, земснарядов и драг. Классификация грунтов при гидромеханизированной разработке.	Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос
	Подготовка к практическим занятиям	Защита практической работы
3 Раздел - Научные и методические основы исследования процессов изменения строительных свойств грунтов, подвергающихся физико-техническому, физико-химическому и строительно-технологическому воздействию, а также целенаправленного преобразования и улучшения их строительных свойств		
7.Основное оборудование и способы ведения горных работ при подводной разработке полезных ископаемых со дна морей и океанов	Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос
	Подготовка к практическим занятиям	Защита практической работы
8.Область применения физико-химической геотехнологии: подземное	Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Формы контроля
выщелачивание и газификация, скважинная гидробобыча, извлечение и использование тепла Земли	Подготовка к практическим занятиям	Защита практической работы
9.Разработка теоретических положений и технических решений по использованию подземного пространства. Строительная геотехнология сооружения подземных сооружений различного назначения: энергетические и промышленные предприятия, гаражи. Магазины, хранилища–могильники, объекты оборонного назначения	Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос
	Подготовка к практическим занятиям	Защита практической работы
Итого по дисциплине		Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)

Перечень тем практических занятий:

1. Изучение методов определения физики-механических свойств горных пород: плотности, удельного сцепления, угла внутреннего трения, пористости, коэффициентов крепости по М.М. Протоdjяконову и фильтрации, которые являются определяющими при выборе геотехнологии разработки и основных производственных процессов.
2. Расчёт предельной глубины открытых горных работ с учётом мощности и угла падения рудного тела, величины устойчивого нерабочего борта, граничного коэффициента вскрыши.
3. Расчёт объёмов вскрывающих выработок: капитальных и разрезных траншей при применении железнодорожного и автомобильного транспорта.
4. Расчёт параметров вскрывающих выработок при подземной разработке МПИ –стволы, квершлагги, штольни в зависимости от производительности рудника и глубины ведения горных работ.
5. Расчёт основного технологического оборудования при выполнении буровзрывных работ, экскавации, транспортирования и отвалообразования для углубочных и сплошных системах разработки.
6. Расчёт гидромониторно-землесосных комплексов. Классификация грунтов по трудности их гидромеханизированной разработки. Основные принципы расчета напорного гидротранспорта.
7. Выбор оборудования для добычи полезных ископаемых со дна морей и океанов. Расчёт эйрлифтных установок.

8. Решение задач при реализации физико-химической геотехнологии извлечения меди и цинка. Обзор и примеры реализации подземного выщелачивания и газификации.

9. Основная методология принятия решения о целесообразности строительства подземных сооружений различного назначения.

Перечень тем для подготовки к устному опросу:

- понятие природных и техногенных георесурсов;
- вскрытие, схемы и способы вскрытия георесурсов при ОГР и ПГР;
- основные научные проблемы освоения георесурсного потенциала недр страны;
- исследования методологии расчета технологических параметров при открытой и подземной добычи твердых георесурсов;
- геотехнологические способы добычи строительных георесурсов;
- физико-химические геотехнологии добычи твердых георесурсов;
- основное и вспомогательное технологическое оборудование для обслуживания основных технологических процессов при открытой геотехнологии;
- основное и вспомогательное технологическое оборудование для обслуживания основных технологических процессов при подземной геотехнологии;
- обоснование структурных технологических схем при открытой и подземной геотехнологии.

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Категория месторождений по степени разведанности запасов. Основные критерии выбора типа применяемой геотехнологии разработки месторождений полезных ископаемых.
2. Проблемы комплексной оценки качества полезного ископаемого в горной промышленности.
3. Основные физико-механические свойства горных пород, определяющих тип рациональной геотехнологии.
4. Назначение капитальных и разрезных траншей. Что такое крутая капитальная траншея и область её применения
5. Методы расчёта устойчивости бортов карьеров и разрезов.
6. Принципиальные отличия открытой геотехнологии разработки месторождений поверхностного и равнинного типов.
7. Типы отвалов вмещающих пород при открытой разработке месторождений полезных ископаемых и методы расчёта их рациональных параметров.
8. Методы определения рациональных границ карьера с учетом мощности залежи полезного ископаемого, устойчивых углов нерабочих карьеров и граничного коэффициента вскрыши.
9. Основные технологические процессы при ведении открытых горных работ.
10. Основные горные выработки при подземной разработке месторождений
11. Системы разработки с открытым очистным пространством, с закладкой, подэтажных штреков, с обрушением руды. Привести примеры
12. Привести примеры комплексного использования железных руд при добыче открытым и подземным способами.
13. Привести примеры комплексного использования руд цветных металлов при добыче открытым и подземным способами.
14. Способы отработки обводнённых месторождений полезных ископаемых.
15. Отличие земснарядов от драг. Как рассчитать согласованную работу гидромониторного-землесосного комплекса?
16. Принцип работы грейферных кранов. Как рассчитать их производительность?

17. Принцип работы эйрлифтных установок при подъёме полезных ископаемых со дна морей и океанов.
18. Перечислить основное оборудование, применяемое для подземной газификации и выщелачивания.
19. Привести примеры использования геотермального тепла Земли.
20. Техничко-экономическое обоснование целесообразности применения строительной геотехнологии для сооружения подземных объектов.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-2 Владением навыками создания и научного обоснования технологии разработки природных месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных георесурсов		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - традиционные способы разработки месторождения (ОГР и ПГР); - технологии разработки природных месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных георесурсов; - физико-химические и строительные геотехнологии; - критерии оценки научных и методических основ исследования при выборе способа разработки (геотехнологии) месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных георесурсов. 	<p style="text-align: center;">Перечень тем к самостоятельному изучению учебной и научно литературы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение методов определения физики-механических свойств горных пород: плотности, удельного сцепления, угла внутреннего трения, пористости, коэффициентов крепости по М.М. Протодяконову и фильтрации, которые являются определяющими при выборе геотехнологии разработки и основных производственных процессов. 2. Расчёт предельной глубины открытых горных работ с учётом мощности и угла падения рудного тела, величины устойчивого нерабочего борта, граничного коэффициента вскрыши.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - определять способы вскрытия и методы доступа к георесурсам; - определять границы перехода открытых и подземных способов разработки 	<p style="text-align: center;">Перечень тем к самостоятельному изучению учебной и научно литературы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчёт объёмов вскрывающих выработок: капитальных и разрезных траншей при применении железнодорожного и автомобильного транспорта.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>месторождений полезных ископаемых</p> <ul style="list-style-type: none"> - обосновывать область применения физико-химической геотехнологии: подземное выщелачивание и газификация, скважинная гидродобыча, извлечение и использование тепла Земли; - анализировать полученные результаты исследования в научной области; - научно обосновывать и экспериментально проверять полученные результаты научных исследований в области геотехнологии. 	<p>2. Расчёт параметров вскрывающих выработок при подземной разработке МПИ –стволы, квершлагги, штольни в зависимости от производительности рудника и глубины ведения горных работ.</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - графически и аналитически определять контурный, средний и граничный коэффициенты вскрыши при выборе традиционных способов разработки (ОГР или ПГР); - методологии расчета основных способов разработки (геотехнологий) месторождений полезных ископаемых; - обобщения результатов научной 	<p style="text-align: center;">Перечень тем к самостоятельному изучению учебной и научно литературы и подготовке к практическим занятиям</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчёт основного технологического оборудования при выполнении буровзрывных работ, экскавации, транспортирования и отвалообразования для углубочных и сплошных системах разработки. 2. Расчёт гидромониторно-землесосных комплексов. Классификация грунтов по трудности их гидромеханизированной разработки. Основные принципы расчета напорного гидротранспорта.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	деятельности в области технологических способов добычи полезных ископаемых при ОГР и ПГР.	
ПК-6 Способность разрабатывать научные и методические основы исследования процессов изменения строительных свойств грунтов, подвергающихся физико-техническому, физико-химическому и строительно-технологическому воздействию, а также целенаправленного преобразования и улучшения их строительных свойств.		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные свойства горных пород, влияющих на выбор способа разработки; - классификацию геотехнологических способов воздействия; - основные методы определений границы перехода открытых и подземных способов разработки месторождений полезных ископаемых; - критерии оценки научных и методических основ исследования физико-технического, физико-химического и строительно-технологического воздействия. 	<p>Перечень тем для подготовки к практическим занятиям</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор оборудования для добычи полезных ископаемых со дна морей и океанов. Расчёт эйрлифтных установок. 2. Решение задач при реализации физико-химической геотехнологии извлечения меди и цинка. Обзор и примеры реализации подземного выщелачивания и газификации. 3. Основная методология принятия решения о целесообразности строительства подземных сооружений различного назначения.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - определять условия применения традиционных способов разработки и комбинированного открыто–подземного способа добычи твердых полезных ископаемых; - выбирать физико-технические, физико-химические и строительно-технологические способы разработки месторождений полезных ископаемых; - анализировать полученные результаты исследования в научной области; - научно обосновывать и экспериментально проверять полученные результаты научных исследований в области геотехнологии. 	<p>Перечень тем для подготовки к практическим занятиям</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Категория месторождений по степени разведанности запасов. Основные критерии выбора типа применяемой геотехнологии разработки месторождений полезных ископаемых. 2. Проблемы комплексной оценки качества полезного ископаемого в горной промышленности.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - составления технической и рабочей документации (планы и разрезы) при проектировании и планировании геотехнологических способов разработки; - методологии расчета основных показателей при оценке 	<p>Перечень тем для подготовки к практическим занятиям</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные физико-механические свойства горных пород, определяющих тип рациональной геотехнологии. 2. Назначение капитальных и разрезных траншей. Что такое крутая капитальная траншея и область её применения 3. Методы расчёта устойчивости бортов карьеров и разрезов. 4. Принципиальные отличия открытой геотехнологии разработки

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>геотехнологических способов разработки месторождений полезных ископаемых;</p> <p>- обобщения и оценка результатов научной деятельности в области геотехнологических способов разработки полезных ископаемых при ОГР и ПГР.</p>	<p>месторождений поверхностного и равнинного типов.</p>
<p>ПК-7 Способность обоснования критериев и технологических требований для создания новой горной техники и оборудования.</p>		
<p>Знать</p>	<p>- основные критерии оценки выбора горной техники и оборудования для различных геотехнологических способов разработки МПИ;</p> <p>- технологические требования выбора новой горной техники и оборудования для горно-добывающих предприятий черной и цветной металлургии и строительной индустрии;</p> <p>- классификацию горно-транспортного оборудования для ОГР и ПГР.</p> <p>- теоретические основы обоснования критериев и технологических требований</p>	<p>Перечень тем для подготовки к практическим занятиям</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Типы отвалов вмещающих пород при открытой разработке месторождений полезных ископаемых и методы расчёта их рациональных параметров. 2. Методы определения рациональных границ карьера с учетом мощности залежи полезного ископаемого, устойчивых углов нерабочих карьеров и граничного коэффициента вскрыши. 3. Основные технологические процессы при ведении открытых горных работ. 4. Основные горные выработки при подземной разработки месторождений

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	создания новой горной техники и оборудования для различных геотехнологических способов разработки МПИ.	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - определять критерии и технологические показатели при выборе схем комплексной механизации и нового горно-транспортного оборудования для различных геотехнологических способов разработки МПИ; - выбирать типы и размеры нового горно-транспортного оборудования при ОГР и ПГР в зависимости от критериев и технологических требований; - анализировать полученные критерии и технологические требования результатов исследования при выборе новой горной техники и оборудования для различных геотехнологических способов разработки МПИ. - научно обосновывать и экспериментально проверять полученные результаты научных 	<p>Перечень тем для подготовки к практическим занятиям</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Системы разработки с открытым очистным пространством, с закладкой, подэтажных штреков, с обрушением руды. Привести примеры 2. Привести примеры комплексного использования железных руд при добыче открытым и подземным способами. 3. Привести примеры комплексного использования руд цветных металлов при добыче открытым и подземным способами. 4. Способы отработки обводнённых месторождений полезных ископаемых. 5. Отличие земснарядов от драг. Как рассчитать согласованную работу гидромониторного-землесосного комплекса? 6. Принцип работы грейферных кранов. Как рассчитать их производительность?

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	исследований в области создании и выборе новой горной техники и оборудования для различных геотехнологических способов разработки МПИ.	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - оценки полученных критериев и технологических требований для создания новой горной техники и оборудования для различных геотехнологических способов разработки МПИ; - методологии расчета критериев и технологических требований при создании горно-транспортного оборудования основных геотехнологических способов разработки МПИ. - обобщения результатов научной деятельности в области создания новой техники и оборудования добычи полезных ископаемых при ОГР и ПГР. 	<p>Перечень тем для подготовки к практическим занятиям</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принцип работы эйрлифтных установок при подъёме полезных ископаемых со дна морей и океанов. 2. Перечислить основное оборудование, применяемое для подземной газификации и выщелачивания. 3. Привести примеры использования геотермального тепла Земли. 4. Технико-экономическое обоснование целесообразности применения строительной геотехнологии для сооружения подземных объектов.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Геотехнологические способы разработки месторождений полезных ископаемых» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме и включает 2 теоретических вопроса.

В период подготовки к зачету аспиранты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка аспиранта к зачету включает в себя три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах.

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем либо указана в учебно-методическом комплексе. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Аспирант вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации.

Основным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к зачету аспирантам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

- на оценку **«зачтено-отлично»** – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций;
- на оценку **«зачтено-хорошо»** – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций;
- на оценку **«зачтено-удовлетворительно»** – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций;
- на оценку **«незачтено»** – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.