



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  
И.А. Пыталев

15.03.2021 г.

**ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И  
ПОДГОТОВКИ НКР**

Направление подготовки  
21.06.01 ГЕОЛОГИЯ, РАЗВЕДКА И РАЗРАБОТКА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

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

Уровень высшего образования  
подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения  
заочная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Разработки месторождений полезных ископаемых
Курс	1, 2, 3, 4, 5

Магнитогорск  
2021 год

Программа научно-исследовательской деятельности аспиранта 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)

Программа научно-исследовательской деятельности аспиранта рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых 09.02.2021 протокол №6

Зав. кафедрой  С.Е. Гавришев

Программа научно-исследовательской деятельности аспиранта одобрена методической комиссией ИГДиТ 15.03.2021 г. протокол № 5

Председатель  И.А. Пыталев

Программа составлена:

доцент кафедры , канд. техн. наук  Д.В. Доможиров

Рецензент:

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

## Лист актуализации программы

---

---

Программа научно-исследовательской деятельности аспиранта 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

---

---

Программа научно-исследовательской деятельности аспиранта 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

---

---

Программа научно-исследовательской деятельности аспиранта 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

---

---

Программа научно-исследовательской деятельности аспиранта пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

---

---

Программа научно-исследовательской деятельности аспиранта пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.Е. Гавришев

## **1 Цели научно-исследовательской деятельности аспиранта**

Целью научно-исследовательской работы аспиранта является формирование исследовательских знаний, умений и навыков для осуществления деятельности, направленной на получение, применение новых научных знаний для решения технологических, инженерных, экономических, гуманитарных и иных проблем обеспечения функционирования науки, техники и производства как единой системы.

Основными задачами научно-исследовательской работы аспиранта как ведущего звена в подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) являются:

- формирование и развитие навыков научного исследования, умения самостоятельно ставить и решать исследовательские задачи;
- формирование творческого мышления на основе базовой образовательной подготовки и сформированного высокого уровня владения научно-исследовательскими знаниями, умениями и навыками;
- осуществление деятельности, направленной на решение научных задач под руководством научного руководителя, развитие творческих способностей и профессиональных качеств личности аспиранта;
- организация практической деятельности научно-исследовательской работы на весь период обучения аспиранта.

## **2 Место научно-исследовательской деятельности в структуре образовательной программы подготовки аспиранта**

Научно-исследовательская работа аспиранта является обязательным разделом учебного плана подготовки аспиранта.

Выпускник аспирантуры должен быть широко эрудирован, иметь фундаментальную научную подготовку, владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения научной информации, уметь самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность по избранной научной специальности.

За время проведения научно-исследовательской работы аспирант должен выработать следующие профессиональные умения и навыки:

- формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- углубленное изучение теоретических и методологических основ техники и технологии;
- овладение методами математического моделирования процессов, оборудования и производственных объектов с использованием современных информационных технологий проведения исследований, методикой и технологиями проведения эксперимента, методами обработки результатов эксперимента;
- формирование и развитие исследовательских навыков по сбору, обработке, анализу, систематизации и обобщению научно-технической информации, изучению и анализу отечественного и зарубежного опыта по теме диссертационного исследования, выбору рациональных методов и средств при решении практических задач;
- развитие у аспиранта профессиональных знаний, умений и навыков для разработки индивидуального учебного плана, программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, подготовки научных обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований.

По завершению научно-исследовательской работы аспирант должен представить на кафедру и в совет по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук рукопись диссертации.

Знания, умения и навыки аспирантов, полученные при выполнении научно-исследовательской деятельности, будут необходимы при дальнейшей

подготовке к дисциплинам, практикам:

Защита интеллектуальной собственности

Методология и информационные технологии в научных исследованиях

Комплексное использование недр

Современные проблемы наук о Земле и производства

Управление геомеханическими процессами при открытой и подземной разработке

Геотехнологические способы разработки месторождений полезных ископаемых

Технологические процессы геотехнологии

Специдисциплина

### **3 Компетенции, формируемые в результате выполнения научно-исследовательской деятельности и планируемые результаты**

В результате выполнения научно-исследовательской деятельности у аспиранта должны быть сформированы следующие компетенции:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	
Знать	- основные понятия: геометрия и квалиметрия, геомеханика, геотехнология, технологические методы добычи и процессы; - основные понятия: авторское право, патентное право, изобретение, полезная модель и промышленный образец; - виды охраняемых результатов интеллектуальной деятельности; - правила договорного регулирования отчуждения исключительного права и выдачи лицензий на горный отвод, ведения добычных и взрывных работ.
Уметь	- пользоваться информационными ресурсами в электронной базе информации университета и внешних источников; - корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания научной направленности; - применять полученные знания в профессиональной деятельности; - использовать их на междисциплинарном уровне.
Владеть	- навыками составления разрешительной, технической и рабочей документации при проектировании и планировании горных объектов; - навыками оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; - возможностью междисциплинарного применения полученных знаний.
УК-2 способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	
Знать	- философско-психологические основы методологии; - системотехнические основы методологии; - науковедческие основы методологии.

Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять стадии, фазы и этапы организации научной деятельности;</li> <li>- обосновывать привлечение специалистов к решению типовых задач;</li> <li>- распознавать критерии научной деятельности;</li> <li>- корректно выражать и аргументированно обосновывать положения в области математического моделирования.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрации результатов комплексного исследования;</li> <li>- профессиональным языком предметной области знания;</li> <li>- проведения комплексного исследования и проектирования систем;</li> <li>- планирования, проектирования и осуществления комплексных междисциплинарных исследований в рамках научного коллектива.</li> </ul>
УК-3 готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные правила индивидуальной научной деятельности;</li> <li>- основные понятия о работе в научных коллективах;</li> <li>- основные методы распределения задач в коллективном проекте.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять стадии, фазы и этапы организации научной деятельности;</li> <li>- обосновывать привлечение специалистов и использования информационных технологий к решению типовых задач;</li> <li>- распознавать критерии научной деятельности;</li> <li>- выполнять декомпозицию проекта на отдельные задачи;</li> <li>- обсуждать способы эффективной декомпозиции проекта;</li> <li>- применять знания в организации научной деятельности при коллективной работе.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками демонстрации умения работать в коллективе;</li> <li>- обобщением результатов коллективной научной деятельности;</li> <li>- навыками организации коллективных научных исследований.</li> </ul>
УК-4 готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- специальную терминологическую лексику на иностранном языке по своей специальности;</li> <li>- особенности и приёмы перевода грамматических конструкций, характерных для разных жанровых стилей;</li> <li>- особенности разных функциональных стилей (публицистический, художественный, научно-популярный, научно-технический);</li> <li>- основные приемы перевода употребительных фразеологических и аналитических словосочетаний, часто встречающиеся в письменной речи изучаемого подъязыка;</li> <li>- слова, словосочетания и фразеологизмы, характерные для устной речи и письменной в ситуациях делового общения;</li> <li>- характерные особенности публицистического и научного функциональных стилей;</li> <li>- значения сокращений и условных обозначений, правильное прочтение формул, символов и т.п.;</li> </ul>

Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, извлеченную из текстовых источников по своей специальности на иностранном языке;</li> <li>- понимать на слух оригинальную монологическую и диалогическую речь по специальности, опираясь на изученный языковой материал, фоновые страноведческие и профессиональные знания и навыки языковой и контекстуальной догадки;</li> <li>- составлять деловые и коммерческие письма в пределах изученной тематики</li> <li>- конспектировать прочитанное с изложением краткого содержания в форме резюме;</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- перевода терминологической лексики с иностранного языка на русский по своей специальности;</li> <li>- неподготовленной монологической и диалогической речи в ситуациях научного, профессионального и лингво- культурологического общения в соответствии с избранной специальностью;</li> <li>- устной и письменной речи на иностранном языке, позволяющими достаточно свободно общаться с носителями языка;</li> <li>- осознанно владеет нормами орфографии, орфоэпии, лексики, грамматики и стилистики изучаемого языка и основными видами чтения;</li> <li>- детального понимания письменного сообщения, аутентичных текстов различных стилей: публицистические, художественные, научно-популярные, научно-технические;</li> <li>- научной, профессиональной, лингво-культурологической коммуникации с представителями инокультур с использованием языкового материала по избранной специальности.</li> <li>- создания точного, детального, хорошо выстроенного сообщения на сложные темы, демонстрируя владение моделями организации текста, средствами связи и объединением его элементов.</li> </ul>
УК-6 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные задачи и проблемы научной направленности и специальностей.</li> <li>- основные критерии оценки профессионального и личностного развития.</li> <li>- методы и пути совершенствования профессионального и личностного развития.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять этапы формирования профессионализма в научной деятельности;</li> <li>- организовывать и планировать научную, профессиональную деятельность в становлении личности.</li> <li>- распознавать критерии оценки профессионального и личностного развития.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками профессиональной этики и практической психологии.</li> <li>- демонстрацией профессиональных знаний в области научной направленности;</li> <li>- навыками организации коллективных научных исследований.</li> </ul>

ОПК-1 способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные определения методологии;</li> <li>- критерии научности деятельности;</li> <li>- основные методы теоретических и эмпирических исследований в коллективной и индивидуальной научной деятельности;</li> <li>- стадии, фазы и этапы в организации научной деятельности.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обсуждать способы эффективного решения задачи методами математического моделирования;</li> <li>- корректно выражать и аргументированно обосновывать положения в области математического моделирования</li> <li>- использовать на междисциплинарном уровне знания по организации научной деятельности;</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками теоретических и эмпирических методов-действий и методов-операций ;</li> <li>- навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности;</li> <li>- совершенствованием профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды;</li> </ul>
ОПК-2 способностью подготавливать научно-технические отчеты, а также публикации по результатам выполнения исследований	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные направления горных наук;</li> <li>- основные задачи и проблемы в области освоении и сохранении недр;</li> <li>- научные проблемы комплексного освоения недр;</li> <li>- основные перспективные геологические задачи.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать полученные результаты исследования в научной области;</li> <li>- корректно излагать результаты анализа и оценки современных научных достижений;</li> <li>- научно обосновывать и экспериментально проверять полученные результаты научных исследований в области геотехнологии;</li> <li>- обосновывать критерии научности деятельности.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками демонстрации научно-технических отчетов, а также публикаций по результатам выполнения исследований;</li> <li>- методологией добычи и обогащения полезных ископаемых;</li> <li>- обобщения результатов критического анализа результатов научной деятельности.</li> </ul>
ОПК-3 готовностью докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной научной работы	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные направления освоения георесурсов;</li> <li>- основные горные термины и определения;</li> <li>- основные разделы, стадии и этапы организации научного доклада результатов деятельности;</li> <li>- технологию разработки природных и техногенных месторождений твердых полезных ископаемых;</li> <li>- решения поставленной научной проблемы.</li> </ul>

Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять план доклада и алгоритм изложения основных результатов исследования.</li> <li>- ставить цель и решать проблему при выполнении научных исследований.</li> <li>- корректно формулировать защищаемые результаты и ответы на поставленные вопросы, задачи и цели.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрации научных результатов исследований;</li> <li>- оценки научных результатов исследований путем обоснования критерия оценки;</li> <li>- умения докладывать и аргументированно защищать научные результаты исследований.</li> </ul>
ПК-1 Способность проводить исследования и выбирать оптимальные способы вскрытия, системы разработки, методы доступа и подготовки массива горных пород при освоении георесурсов.	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- традиционные способы вскрытия и системы разработки при ОГР и ПГР;</li> <li>- методы доступа и подготовки массива горных пород при освоении георесурсов;</li> <li>- критерии оценки научных и методических основ исследования при выборе схемы вскрытия и системы разработки при добыче месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных георесурсов.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять способы вскрытия и методы доступа к георесурсам;</li> <li>- определять методы подготовки массива горных пород при освоении георесурсов;</li> <li>- анализировать полученные результаты исследования в научной области;</li> <li>- научно обосновывать и экспериментально проверять полученные результаты научных исследований в области вскрытия и системы разработки твердых полезных ископаемых.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками построения плана карьера на конец отработки (схема вскрытия) и плана горных работ (система разработки).;</li> <li>- методологией расчета основных параметров и показателей способов вскрытия и системы разработки;</li> <li>- навыками обобщения результатов научной деятельности в области вскрытия и системы разработки полезных ископаемых при ОГР и ПГР.</li> </ul>
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"> <li>- традиционные способы разработки месторождения (ОГР и ПГР);</li> <li>- технологии разработки природных месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных георесурсов;</li> <li>- физико-химические и строительные геотехнологии;</li> <li>- критерии оценки научных и методических основ исследования при выборе способа разработки (геотехнологии) месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных георесурсов.</li> </ul>

Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять способы вскрытия и методы доступа к георесурсам;</li> <li>- определять границы перехода открытых и подземных способов разработки месторождений полезных ископаемых</li> <li>- обосновывать область применения физико–химической геотехнологии: подземное выщелачивание и газификация, скважинная гидродобыча, извлечение и использование тепла Земли;</li> <li>- анализировать полученные результаты исследования в научной области;</li> <li>- научно обосновывать и экспериментально проверять полученные результаты научных исследований в области геотехнологии.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками графически и аналитически определять контурный, средний и граничный коэффициенты вскрыши при выборе традиционных способов разработки (ОГР или ПГР);</li> <li>- методологией расчета основных способов разработки (геотехнологий) месторождений полезных ископаемых;</li> <li>- навыками обобщения результатов научной деятельности в области технологических способов добычи полезных ископаемых при ОГР и ПГР.</li> </ul>
ПК-3 Уметь разрабатывать технологические способы управления качеством продукции горного предприятия и исследования с целью оптимизации параметров физико-технических, физико-химических и строительных технологий.	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные свойства горных пород, влияющих на качество продукции горного предприятия для традиционных способов разработки;</li> <li>- классификацию комплексного использования недр, повышающих полноту и качества извлечения полезных ископаемых при добыче для физико-технических, физико-химических и строительных технологий;</li> <li>- методы научного обоснования и подсчета потерь и засорение полезного ископаемого;</li> <li>- методики оценки полноты и качества извлечения полезных ископаемых при физико-технических, физико-химических и строительных технологий.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать параметры залежи (глубину разработки) и горнотехнических сооружений с учетом извлекаемой ценности полезного ископаемого для традиционных способов разработки и комбинированного открыто–подземного способа добычи твердых полезных ископаемых.</li> <li>- разрабатывать технологические способы управления качеством продукции горного предприятия при физико-технических, физико-химических и строительных технологий.</li> <li>- анализировать полученные результаты исследования в научной области (комплексное использования недр);</li> <li>- научно обосновывать и экспериментально проверять полученные результаты научных исследований в области комплексного использования недр.</li> </ul>

Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления технической и рабочей документации (планы и разрезы) при проектировании и планировании горнотехнических сооружений с учетом извлекаемой ценности полезного ископаемого для традиционных способов разработки и комбинированного открыто–подземного способа добычи твердых полезных ископаемых;</li> <li>- оптимизацией параметров физико-технических, физико- химических и строительных технологий;</li> <li>- навыками обобщения и оценка результатов научной деятельности в области управления качеством продукции горного предприятия при разработки полезных ископаемых ОГР и ПГР.</li> </ul>
ПК-4 Способность разрабатывать теоретические положения и технические решения по использованию выработанных и сооруженных подземных пространств в недрах Земли.	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- показатели оценки устойчивости открытых и подземных горных выработок и сооруженных подземных пространств в недрах Земли;</li> <li>- прочностные и деформационные характеристики горных пород на образцах и в массиве;</li> <li>- основные понятия, структуру и задачи геомеханики;</li> <li>- критерии оценки научных и методических основ исследования при выборе способа управления геомеханическими процессами при ОГР и ПГР месторождений твердых георесурсов.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять напряжения и деформации горного массива в зоне влияния очистных работ сооруженных подземных пространств в недрах Земли;</li> <li>- определять динамические проявления горного давления и сдвигание горных пород при разработке полезных ископаемых.</li> <li>- анализировать полученные результаты исследования в научной области;</li> <li>- научно обосновывать и экспериментально проверять полученные результаты научных исследований в области геомеханических процессов.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками графически и аналитически определять коэффициент запаса устойчивости при применении традиционных способов разработки (ОГР или ПГР);</li> <li>- методологии расчета критериев оценки устойчивости (КЗУ) основных способов разработки (геотехнологий) месторождений полезных ископаемых;</li> <li>- навыками обобщения результатов научной деятельности в области геомеханических процессов при геотехнологических способах добычи полезных ископаемых (ОГР и ПГР).</li> </ul>
ПК-5 Владением методами научного обоснования параметров горнотехнических сооружений и процессов взаимодействия инженерных конструкций с породными массивами и устойчивости горных выработок.	

Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные свойства горных пород, влияющих на устойчивость горных выработок для традиционных способов разработки;</li> <li>- классификацию инженерных конструкций, повышающих устойчивость горных выработок для традиционных способов разработки;</li> <li>- методы научного обоснования параметров горнотехнических сооружений;</li> <li>- процессы взаимодействия инженерных конструкций с породными массивами и устойчивости горных выработок.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать параметры (угол погашения, высоту) горнотехнических сооружений традиционных способов разработки и комбинированного открыто–подземного способа добычи твердых полезных ископаемых;</li> <li>- обосновывать и рассчитывать инженерные конструкции для повышения устойчивости горных выработок при ОГР и ПГР;</li> <li>- анализировать полученные результаты исследования в научной области;</li> <li>- научно обосновывать и экспериментально проверять полученные результаты научных исследований в области геомеханических процессов.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления технической и рабочей документации (планы и разрезы) при проектировании и планировании горнотехнических сооружений;</li> <li>- методологией расчета основных параметров горнотехнических сооружений и процессов взаимодействия инженерных конструкций с породными массивами и устойчивости горных выработок;</li> <li>- навыками обобщения и оценка результатов научной деятельности в области геомеханических процессов разработки полезных ископаемых при ОГР и ПГР.</li> </ul>
<p>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.</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные свойства горных пород, влияющих на выбор способа разработки;</li> <li>- классификацию геотехнологических способов воздействия;</li> <li>- основные методы определений границы перехода открытых и подземных способов разработки месторождений полезных ископаемых;</li> <li>- критерии оценки научных и методических основ исследования физико-технического, физико-химического и строительно-технологического воздействия.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять условия применения традиционных способов разработки и комбинированного открыто–подземного способа добычи твердых полезных ископаемых;</li> <li>- выбирать физико-технические, физико-химические и строительно-технологические способы разработки месторождений полезных ископаемых;</li> <li>- анализировать полученные результаты исследования в научной области;</li> <li>- научно обосновывать и экспериментально проверять полученные результаты научных исследований в области геотехнологии.</li> </ul>

Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления технической и рабочей документации (планы и разрезы) при проектировании и планировании геотехнологических способов разработки;</li> <li>- методологией расчета основных показателей при оценке геотехнологических способов разработки месторождений полезных ископаемых;</li> <li>- навыками обобщения и оценка результатов научной деятельности в области геотехнологических способов разработки полезных ископаемых при ОГР и ПГР.</li> </ul>
ПК-7 Способность обоснования критериев и технологических требований для создания новой горной техники и оборудования.	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные критерии оценки выбора горной техники и оборудования;</li> <li>- технологические требования для создания новой горной техники и оборудования.</li> <li>- классификацию горно-транспортного оборудования для ОГР и ПГР.</li> <li>- теоретические основы обоснования критериев и технологических требований для создания новой горной техники и оборудования.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять критерии и технологические показатели при выборе схем комплексной механизации и нового горно-транспортного оборудования;</li> <li>- выбирать типы и размеры нового горно-транспортного оборудования при ОГР и ПГР в зависимости от критериев и технологических требований;</li> <li>- анализировать полученные критерии и технологические требования результатов исследования при создании и выборе новой горной техники и оборудования.</li> <li>- научно обосновывать и экспериментально проверять полученные результаты научных исследований в области создания и выборе новой горной техники и оборудования.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценки полученных критериев и технологических требований для создания новой горной техники и оборудования;</li> <li>- методологии расчета критериев и технологических требований при создании горно-транспортного оборудования основных геотехнологических процессов добычи.</li> <li>- обобщения результатов научной деятельности в области создания новой техники и оборудования добычи и переработки полезных ископаемых при ОГР и ПГР.</li> </ul>

#### 4 Структура и содержание научно-исследовательской деятельности аспиранта

Общая трудоемкость НИД составляет 186 зачетных единиц 6696 акад. часов, в том числе в форме практической подготовки – 6696 акад. часов.

Этап выполнения научно-исследовательской деятельности	Курс	Трудоемкость, часы (ЗЕТ)	Формы контроля выполнения научно-исследовательской деятельности	Код компетенции
Выбор темы научно-исследовательской работы (диссертационного исследования). Утверждение темы научно-исследовательской работы (диссертации)	1	300	Выписка из протокола заседания кафедры по утверждению темы диссертационной работы.	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-6
Ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области. Анализ научных проблем и задач в горном деле. Выбор объекта исследований. Постановка задач	1	300	Доклад научному руководителю и написание обзорной статьи	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-6
Ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области Разработка укрупненной структуры, композиции научно-исследовательской работы (диссертационной работы)	1	280	Сдача плана с утвержденной темой в течение 2 месяцев после зачисления.	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-6
Составление индивидуального плана работы, ведение его по годам Работа по выполнению теоретической части исследования: - Работа над литературным обзором по теме диссертации. - Сбор и обработка научной, статистической информации по теме диссертационной работы.	1	300	Подготовка обзора по теме научно-исследовательской работы (диссертации).	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4
Промежуточная аттестация	1	8	Зачет с оценкой	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ПК-3, ПК-7
Итого за курс		1180	<b>зао</b>	
Определение подходов к экспериментальным исследованиям, выбор переменных факторов, уточнение и разработка плана методик	2	300	План и методика эксперимента	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, УК-1, УК-2
Проведение установочной серии опытов.	2	300	Воспроизводимость и сходимость результатов установочной серии опытов	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-4, УК-1, УК-2
Экспериментальные исследования по плану первого года обучения	2	388	Результаты экспериментов (Журнал экспериментальной работы)	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-4, УК-1, УК-2
Обработка результатов экспериментов.	2	300	Отчет и статья по результатам экспериментов	ОПК-1, ПК-2, ПК-4, УК-2, УК-3
Промежуточная аттестация	2	8	Зачет с оценкой	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, УК-1,

				УК-3, ПК-3, ПК-7
Итого за курс		1288	<b>зао</b>	
Теоретическая проработка существующих моделей геотехнологии, анализ областей применения моделей. Выбор направления моделирования, сбор необходимой первичной информации для создания модели, консультация со специалистами из смежных областей знаний.	3	270	Алгоритм создания модели. Ограничения модели, область применения.	ОПК-1, ПК-4, ПК-5, УК-1, УК-2, УК-3
Разработка модели, проверка её адекватности для выбранной области моделирования	3	270	Модель	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-4, УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-7
Экспериментальная проверка адекватности полученной модели.	3	270	Воспроизводимость результатов на практике.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-6, УК-1, ПК-3, ПК-7
Описание модели, подготовка документов для регистрации модели в ФИПС.	3	262	Комплект документов для регистрации.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-5, ПК-6, УК-3, ПК-3, ПК-7
Промежуточная аттестация	3	8	Зачет с оценкой	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-5, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-6, ПК-1, ПК-3, ПК-7
Итого за курс		1072	<b>зао</b>	
Экспериментальная проверка гипотез, постановка однофакторных экспериментов.	4	350	Результаты эксперимента. Журнал экспериментальной работы.	ОПК-1, ПК-5, УК-4, ПК-1
Обработка результатов эксперимента. Математическое описание зависимостей. Установление рациональных параметров. Написание статьи.	4	350	Рукопись статьи.	ОПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-7
Консультации со специалистами. Корректировка методик эксперимента. Разработка плана многофакторного эксперимента. Подготовка к многофакторному эксперименту.	4	350	План эксперимента.	ОПК-1, ПК-5, УК-1, УК-2, ПК-3, ПК-7
Проведение многофакторного эксперимента. Оптимизация параметров.	4	350	Результаты эксперимента. Журнал экспериментальной работы.	ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-7
Обработка результатов эксперимента, подготовка и представление доклада.	4	324	Доклад на семинаре о промежуточных результатах работы.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-5, ПК-6, УК-1, УК-2
Промежуточная аттестация	4	4	Зачет с оценкой	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-6, ПК-1, ПК-3, ПК-7
Итого за курс		1724	<b>зао</b>	
Комплексный анализ теоретических и экспериментальных решений. Обоснование технологических решений. Участие в выполнении финансируемых НИР, связанных с темой диссертации	5	100	Описание технологических решений.	ПК-2, ПК-4, ПК-5, УК-3, УК-4
Экспериментальная отработка	5	100	Технологические карты	ОПК-3, ПК-4, ПК-5,

технологических решений. Определение технологических параметров			процессов	УК-2, УК-3
Написание доклада, представление результатов на международной конференции.	5	100	Доклад на конференции.	ОПК-1, ОПК-2, УК-2, УК-3, ПК-1, ПК-7
Подготовка полигонных или полупромышленных испытаний. Написание регламента испытаний.	5	100	Алгоритм и регламент испытаний	ОПК-1, ОПК-2, ПК-6, УК-1, УК-3, ПК-1, ПК-3
Проведение полигонных или полупромышленных испытаний в составе исследовательской группы	5	100	Результаты испытаний. Акт испытаний.	ОПК-1, ПК-5, ПК-6, УК-4, УК-6
Подготовка отчета по результатам полигонных или полупромышленных испытаний. Написание статьи.	5	100	Отчет результатам испытаний. Рукопись статьи	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-5, УК-1, УК-2, УК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-7
Подготовка документов для получения патента, авторского свидетельства на полезную модель, свидетельства о регистрации программы или базы данных	5	100	Охранный документ	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-3, ПК-7
Промежуточная аттестация	5	4	Зачет с оценкой	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-5, ПК-6, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-6, ПК-1, ПК-3, ПК-7
Компоновка подготовленных материалов НКР, сведение их в главы работы	5	100	Рукопись НКР	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-6, УК-1, ПК-3, ПК-7
Составление списка литературных источников и внесение ссылок на них в текст НКР	5	100	Библиографический список	ОПК-2, ОПК-3, ПК-5, ПК-6, УК-1, УК-2, ПК-1
Написание введения к НКР. Подготовка заключения, выводов и рекомендаций Получение справок о внедрении (практическом использовании) основных результатов НКР. Оформление приложений к НКР.	5	100	Первый полный вариант НКР.	ОПК-3, ПК-2, ПК-4, ПК-5, УК-1, УК-2
Консультации с ведущими специалистами в области исследований	5	150	Проработка замечаний.	ОПК-2, ОПК-3, УК-1, УК-2, УК-4, ПК-3
Подготовка научных публикации по теме диссертации, из том числе: - Научные публикации в изданиях из перечня ВАК и международных изданиях, включенных в международные базы цитирования - Монографии и научные публикации в других изданиях	5	150	Научные публикации по теме диссертации, из них: - Научные публикации в изданиях из перечня ВАК и международных изданиях, включенных в международные базы цитирования - Монографии и научные публикации в других изданиях	ОПК-2, ОПК-3, УК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-7
Подготовка презентации и доклада	5	100	Выступление на семинаре.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, УК-1, УК-3, УК-6, ПК-1, ПК-3, ПК-7
Итого за курс		1400	<b>зао</b>	
<b>Итого</b>		6696		

## 5 Образовательные технологии

В ходе проведения научно-исследовательской работы предусматривается

- использование электронного демонстрационного материала по разделам НИР, требующим иллюстрации и большого объема графического материала, слайд-шоу;
- использование раздаточного материала по разделам НИР;
- активные и интерактивные формы обучения: встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов семинарские занятия и т.д.

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

## 6 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 1.

## 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской деятельности

### а) Основная литература:

1. Испулова, С. Н. Научно-исследовательская работа : учебное пособие / С. Н. Испулова, Е. Н. Ращикулина, Н. Г. Супрун ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2952.pdf&show=dcatalogues/1/1134772/2952.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. 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.

3. Ляхомский, А.В. Управление энергетическими ресурсами горных предприятий [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Ляхомский, Г.И. Бабокин. — 2-е изд., стер. — Москва : Горная книга, 2012. — 232 с. — ISBN 978-5-98672-326-6. – Режим доступа: // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/66443> – Загл. с экрана.

### б) Дополнительная литература:

1. Медунецкий, В. Н. Методология научных исследований : учебно- методическое пособие / В. Н. Медунецкий, К. В. Силаева. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2016. — 55 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91341> (дата обращения: 23.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Измерения технологических параметров на горных предприятиях [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.А. Ковалева, Б.С. Заварыкин, С.В. Лукичева, О.Н. Коваленко. — Красноярск : СФУ, 2014. — 154 с. — ISBN 978-5-7638- 2974-7. // Лань : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/64576> – Загл. с экрана.

3. 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.

4. 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. – Режим доступа : <https://e.lanbook.com/book/111897>. - Загл. с экрана.

5. Городниченко, В.И., Дмитриев А.П.. Основы горного дела [Электронный ресурс]: Учебник для вузов. – 2-е изд. стер. М.: Издательство «Горная книга», 2016. – 443 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/101753/#1>. - Загл. с экрана.

6. Колесников, В.Ф. Технология и комплексная механизация открытых горных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело» / В.Ф. Колесников; В.Л. Мартыанов; КузГТУ. - Кемерово 2017. - 189 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/105426/#1>. - Загл. с экрана.

7. Формирование и освоение техногенных георесурсов. Теоретические основы проектирования хвостовых хозяйств для условий разнородной сырьевой базы [Текст]: монография / Мельников И.Т., Пыталев И.А., Мельников И.И., Васильев К.П. – Магнито-горск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014 - 195с.

8. Гавришев С.Е., Бурмистров К.В., Колонюк А.А Интенсивность формирования рабочей зоны глубоких карьеров [Текст]: монография / Магнитогорск: Изд-во Магнито-горск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013 - 187 с.

9. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых», 2014 г.

10. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при взрывных работах», 2014 г.

#### **в) Методические указания:**

1. Антропова, Л. И. Grammar Practice and Testing. Практикум по развитию профессио-нальной иноязычной компетентности аспирантов : практикум. Ч. 1 / Л. И. Антропова, Н. В. Дёрина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2019. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3799.pdf&show=dcatalogues/1/1529950/3799.pdf&view=true> (дата обращения: 15.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. 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.

3. 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.

4. Гавришев С.Е., Доможиров Д.В., Караулов Г.А., Караулов Н.Г. Вскрытие и системы разработки месторождений. Учебное пособие. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
STATISTICA в.6	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols	<a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a>
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference	<a href="http://www.springer.com/referencences">http://www.springer.com/referencences</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	<a href="https://www.nature.com/siteindex">https://www.nature.com/siteindex</a>
Информационная система - Нормативные правовые акты, организационно-распорядительные	<a href="https://fstec.ru/normotvorcheskaya/tekhnicheskaya-">https://fstec.ru/normotvorcheskaya/tekhnicheskaya-</a>

документы, нормативные и методические документы и подготовленные проекты документов по технической защите информации ФСТЭК России	zashchita-informatsii
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный концорциум» (НП НЭИКОН)	<a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/">https://archive.neicon.ru/xmlui/</a>
Информационная система - Банк данных угроз безопасности информации ФСТЭК России	<a href="https://bdu.fstec.ru/">https://bdu.fstec.ru/</a>

## **8 Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской деятельности**

Материально-техническое обеспечение необходимое для выполнения научно-исследовательской деятельности:

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 информационное обеспечение научно-исследовательской деятельности**

### Подготовительный этап

1. Изучить рабочую программу НИД и подготовки НКР (диссертации).
2. Ознакомиться с учредительными документами, регламентирующими деятельность организации.
3. Получить индивидуальное задание на НИД.

### Экспериментальный этап

1. Выберите интересующие Вас актуальные проблемы по направлению исследования.
2. Сформируйте ресурсно-информационную базу для решения проблемы будущего исследования.
3. Сформулируйте цель и задачи исследования, а также рабочую гипотезу.
4. Определите современные методы науки для использования при проведении самостоятельного исследования.
5. Определите виды контрольно-измерительных материалов, в том числе, на основе информационных технологий и на основе применения зарубежного опыта для использования в исследовании.
6. Отберите и проанализируйте необходимые научные источники по одной конкретной проблеме будущего исследования.
7. Проведите подбор методов исследования для выполнения индивидуального задания по НИД.
8. Соберите необходимый эмпирический материал для подтверждения рабочей гипотезы исследования.
9. Используя методы математической статистики, проведите обработку эмпирического материала.
10. Изучите и проанализируйте локальные нормативные акты и подберите научные источники.
11. Сделайте качественный анализ эмпирического материала.
12. Предложите управленческие рекомендации для повышения эффективности полученных результатов исследования.
13. Проанализируйте и оцените результаты после принятия управленческих решений в образовательном учреждении.
14. Смоделируйте возможные варианты эффективных управленческих решений в образовательном учреждении.
15. Обработайте и проанализируйте результаты исследования.
16. Обобщите и систематизируйте результаты исследования, сформируйте выводы и заключение.

### Этап апробации результатов исследования.

1. Поучаствуйте в научно-исследовательских и научно-практических конференциях вузов, которые касаются проблемы вашего исследования.
2. Подготовьте доклад на научную конференцию, конгресс, семинар.
3. Подготовьте научную статью по результатам исследования.
4. Подготовьте заявку на патент или на участие в гранте.
5. Используйте творческий подход при проведении исследования и отразите его в отчетной документации.
6. Подготовьте отчетную документацию.

**Перечень основных типовых вопросов, подлежащих рассмотрению на защите отчета**

1. Опишите научные методы теоретической (или) экспериментальные, которые применялись при проведении исследования.
2. Оцените полноту и логичность представления результатов Вашего исследования.
3. Каким образом определялась достоверность результатов исследования?
4. Чем обоснованы Ваши выводы?
5. Какова научная и практическая значимости результатов данного этапа исследования.
6. В основу какой публикации лягут результаты, полученные на данном этапе?
7. Какими источниками Вы пользовались при выполнении теоретической части исследования.
8. Какие новые научные данные Вы получили на этом этапе исследования.
9. Вопросы соответствующие теме НИР аспиранта в соответствии с программой НИР и кандидатского экзамена.

### Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

#### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия: геометрия и квалиметрия, геомеханика, геотехнология, технологические методы добычи и процессы;</li> <li>- основные понятия: авторское право, патентное право, изобретение, полезная модель и промышленный образец;</li> <li>- виды охраняемых результатов интеллектуальной деятельности;</li> <li>- правила договорного регулирования отчуждения исключительного права и выдачи лицензий на горный отвод, ведения добычных и взрывных работ.</li> </ul>	<p>Примеры тестов</p> <p>Исключительное право на произведение действует в течение...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• всей жизни автора и 70 лет после его смерти</li> <li>• всей жизни автора</li> <li>• всей жизни автора и 50 лет после его смерти</li> <li>• нет правильного ответа</li> </ul> <p>Не являются изобретениями:</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться информационными ресурсами в электронной данных информации базе университета и внешних источников;</li> <li>- корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания научной направленности;</li> <li>- применять полученные знания в профессиональной деятельности;</li> <li>- использовать их на междисциплинарном уровне.</li> </ul>	<p>Вопрос</p> <p>Назовите критерии оценки научных достижений.</p> <p>Задание</p> <p>Провести мозговой штурм по задачам</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления разрешительной, технической и рабочей документации при проектирования и планировании горных объектов;</li> <li>- навыками оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</li> <li>- возможностью междисциплинарного применения полученных знаний.</li> </ul>	<p>Задание</p> <p>Ежемесячно обсуждать ход работы над диссертацией с научным руководителем.</p>

<b>УК-2 способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</b>		
Знать	- философско-психологические основы методологии; - системотехнические основы методологии; -научоведческие основы методологии.	Вопрос Сформулирована ли тема диссертации в письменном виде?
Уметь	- выделять стадии, фазы и этапы организации научной деятельности; - обосновывать привлечение специалистов к решению типовых задач; - распознавать критерии научной деятельности; - корректно выражать и аргументированно обосновывать положения в области математического моделирования.	Вопрос Специалисты каких смежных областей научного знания нужны Вам для решения поставленных в исследовании задач?
Владеть	- демонстрации результатов комплексного исследования; - профессиональным языком предметной области знания; - проведения комплексного исследования и проектирования систем; - планирования, проектирования и осуществления комплексных междисциплинарных исследований в рамках научного коллектива.	Задание Разработать вопросник для специалистов смежных областей научного знания для последующей научной коммуникации. Разработать ТЗ на междисциплинарные исследования.
<b>УК-3 готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и</b>		
Знать	- основные правила индивидуальной научной деятельности; - основные понятия о работе в научных коллективах; - основные методы распределения задач в коллективном проекте.	Вопросы. Какие конфликтные ситуации могут возникать в научном коллективе?
Уметь	- выделять стадии, фазы и этапы организации научной деятельности; - обосновывать привлечение специалистов и использования информационных технологий к решению типовых задач; - распознавать критерии научной деятельности; - выполнять декомпозицию проекта на отдельные задачи; - обсуждать способы эффективной декомпозиции проекта; - применять знания в организации научной деятельности при коллективной работе.	Задание Составить обоснование привлечения специалистов к решению задач Вашего исследования.

Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками демонстрации умения работать в коллективе;</li> <li>- обобщением результатов коллективной научной деятельности;</li> <li>- навыками организации коллективных научных исследований.</li> </ul>	<p>Вопросы.  Назовите основные требования профессиональной этики.</p>
<b>УК-4 готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- специальную терминологическую лексику на иностранном языке по своей специальности;</li> <li>- особенности и приёмы перевода грамматических конструкций, характерных для разных жанровых стилей;</li> <li>- особенности разных функциональных стилей (публицистический, художественный, научно-популярный, научно-технический);</li> <li>- основные приемы перевода употребительных фразеологических и аналитических словосочетаний, часто встречающиеся в письменной речи изучаемого подъязыка;</li> <li>- слова, словосочетания и фразеологизмы, характерные для устной речи и письменной в ситуациях делового общения;</li> <li>- характерные особенности публицистического и научного функциональных стилей;</li> <li>- значения сокращений и условных обозначений, правильное прочтение формул, символов и т.п.</li> </ul>	<p>Вопросы  Какие современные методы и технологии научной коммуникации необходимо использовать в научном коллективе?  Что необходимо сделать для обеспечения безопасной работы научного коллектива?</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, извлеченную из текстовых источников по своей специальности на иностранном языке;</li> <li>- понимать на слух оригинальную монологическую и диалогическую речь по специальности, опираясь на изученный языковой материал, фоновые страноведческие и профессиональные знания и навыки языковой и контекстуальной догадки;</li> <li>- составлять деловые и коммерческие письма в пределах изученной тематики</li> <li>- конспектировать прочитанное с изложением краткого содержания в форме резюме</li> </ul>	<p>Задание  Организовать работу научного коллектива, включающего студентов и магистрантов. (3-4-человека) с использованием современных методов и технологий научной коммуникаций</p>

Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- перевода терминологической лексики с иностранного языка на русский по своей специальности;</li> <li>- неподготовленной монологической и диалогической речи в ситуациях научного, профессионального и лингво- культурологического общения в соответствии с избранной специальностью;</li> <li>- устной и письменной речи на иностранном языке, позволяющими достаточно свободно общаться с носителями языка;</li> <li>- осознанно владеет нормами орфографии, орфоэпии, лексики, грамматики и стилистики изучаемого языка и основными видами чтения;</li> <li>- детального понимания письменного сообщения, аутентичных текстов различных стилей: публицистические, художественные, научно-популярные, научно-технические;</li> <li>- научной, профессиональной, лингво-культурологической коммуникации с представителями инокультур с использованием языкового материала по избранной специальности.</li> <li>- создания точного, детального, хорошо выстроенного сообщения на сложные темы, демонстрируя владение моделями организации текста, средствами связи и объединением его элементов.</li> </ul>	<p>Задание</p> <p>Сделать доклад, сообщение, презентацию по теме НИРС.</p>
<b>УК-6 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные задачи и проблемы научной направленности и специальностей.</li> <li>- основные критерии оценки профессионального и личностного развития.</li> <li>- методы и пути совершенствования профессионального и личностного развития.</li> </ul>	<p>Собираетесь ли вы написать и защитить диссертацию?</p> <p>Выбран ли диссертационный совет, в котором вы собираетесь защищаться?</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять этапы формирования профессионализма в научной деятельности;</li> <li>- организовывать и планировать научную, профессиональную деятельность в становлении личности.</li> <li>- распознавать критерии оценки профессионального и личностного развития.</li> </ul>	<p>Как регулярно вы работаете над материалами диссертации?</p> <p>Какие материалы в портфолио позволяют судить о Вашем научном росте?</p>

Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками профессиональной этики и практической психологии.</li> <li>- демонстрацией профессиональных знаний в области научной направленности;</li> <li>- навыками организации коллективных научных исследований.</li> </ul>	<p>Задание.</p> <p>По мере выполнения плана диссертационного исследования вести портфолио.</p>
<b>ОПК-1 способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные определения методологии;</li> <li>- критерии научности деятельности;</li> <li>- основные методы теоретических и эмпирических исследований в коллективной и индивидуальной научной деятельности;</li> <li>- стадии, фазы и этапы в организации научной деятельности.</li> </ul>	<p>Вопросы</p> <p>Составлен ли реальный план работы над диссертацией? На какой период?</p> <p>План индивидуальной работы аспиранта</p> <p>План экспериментальной работы</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обсуждать способы эффективного решения задачи методами математического моделирования;</li> <li>- корректно выражать и аргументированно обосновывать положения в области математического моделирования</li> <li>- использовать на междисциплинарном уровне знания по организации научной деятельности</li> </ul>	<p>Задание</p> <p>Осуществить математическое моделирование геотехнологических способов добычи (в соответствии с тематикой диссертационного исследования)</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками теоретических и эмпирических методов-действий и методов-операций ;</li> <li>- навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности;</li> <li>- совершенствованием профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды</li> </ul>	<p>Задание</p> <p>Разработать классификацию объектов-аналогов объекту исследований по критерию качественных показателей добычи</p> <p>Задание</p> <p>С использованием базы данных Google Scholar сделать обзор статей по теме работ за последние 15 лет.</p>
<b>ОПК-2 способностью подготавливать научно-технические отчеты, а также публикации по результатам выполнения исследований</b>		

Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные направления горных наук;</li> <li>- основные задачи и проблемы в области освоения и сохранения недр;</li> <li>- научные проблемы комплексного освоения недр;</li> <li>- основные перспективные геологические задачи</li> </ul>	Провести анализ практики применения современных способов комплексного освоения недр
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать полученные результаты исследования в научной области;</li> <li>- корректно излагать результаты анализа и оценки современных научных достижений;</li> <li>- научно обосновывать и экспериментально проверить полученные результаты научных исследований в области обогащения полезных ископаемых;</li> <li>- обосновывать критерии научности деятельности.</li> </ul>	Задание Написать обзорную статью.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками демонстрации научно-технических отчетов, а также публикаций по результатам выполнения исследований;</li> <li>- методологией добычи и обогащения полезных ископаемых;</li> <li>- обобщения результатов критического анализа результатов научной деятельности.</li> </ul>	Представление научного доклада об промежуточных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
<b>ОПК-3      готовностью докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной научной работы</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные направления освоения георесурсов;</li> <li>- основные горные термины и определения;</li> <li>- основные разделы, стадии и этапы организации научного доклада результатов деятельности;</li> <li>- технологию разработки природных и техногенных месторождений твердых полезных ископаемых;</li> <li>- решения поставленной научной проблемы.</li> </ul>	Вопрос. Назовите требования ВАК к научному докладу. Опишите порядок защиты кандидатской диссертации.

Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять план доклада и алгоритм изложения основных результатов исследования.</li> <li>- ставить цель и решать проблему при выполнении научных исследований.</li> <li>- корректно формулировать защищаемые результаты и ответы на поставленные вопросы, задачи и цели.</li> </ul>	<p>Задание</p> <p>Составлять и обсудить с руководителем план доклада и алгоритм изложения основных результатов исследования</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками демонстрации научных результатов исследований;</li> <li>- навыками оценки научных результатов исследований путем обоснования критерия оценки;</li> <li>- умением докладывать аргументированно защищать научные результаты исследований</li> </ul>	<p>Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</p>
<p><b>ПК-1 Способность проводить исследования и выбирать оптимальные способы вскрытия, системы разработки, методы доступа и подготовки массива горных пород при освоении георесурсов.</b></p>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- традиционные способы вскрытия и системы разработки при ОГР и ПГР;</li> <li>- методы доступа и подготовки массива горных пород при освоении георесурсов;</li> <li>- критерии оценки научных и методических основ исследования при выборе схемы вскрытия и системы разработки при добыче месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных георесурсов.</li> </ul>	<p>Задание</p> <p>Сделать литературный и патентный обзоры по теме исследования.</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять способы вскрытия и методы доступа к георесурсам;</li> <li>- определять методы подготовки массива горных пород при освоении георесурсов;</li> <li>- анализировать полученные результаты исследования в научной области;</li> <li>- научно обосновывать и экспериментально проверять полученные результаты научных исследований в области вскрытия и системы разработки твердых полезных ископаемых.</li> </ul>	<p>Задание</p> <p>Сформулировать и обосновывать тему и актуальность научного исследования;</p> <p>Выбрать объект и предмет исследования.</p>

Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками построения плана карьера на конец отработки (схема вскрытия) и плана горных работ (система разработки).;</li> <li>- методологией расчета основных параметров и показателей способов вскрытия и системы разработки;</li> <li>- навыками обобщения результатов научной деятельности в области вскрытия и системы разработки полезных ископаемых при ОГР и ПГР.</li> </ul>	<p>Вопросы по отчету по экспериментальной части исследования.</p> <p>Что является переменными факторами в эксперименте?</p> <p>Какие закономерности изучены?</p> <p>Какие зависимости получены?</p> <p>Задание</p> <p>Подготовить и провести диспут по материалам литературного обзора.</p>
<p><b>ПК-2 Владением навыками создания и научного обоснования технологии разработки природных месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных георесурсов.</b></p>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- традиционные способы разработки месторождения (ОГР и ПГР);</li> <li>- технологии разработки природных месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных георесурсов;</li> <li>- физико-химические и строительные геотехнологии;</li> <li>- критерии оценки научных и методических основ исследования при выборе способа разработки (геотехнологии) месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных георесурсов.</li> </ul>	<p>Задание</p> <p>Сделать литературный и патентный обзоры по теме исследования, провести анализ используемых технологий и техники.</p> <p>Задание</p> <p>Разработать алгоритм структурной адаптации новой техники и горно-транспортного оборудования к принятым технологическим решениям.</p>

Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять способы вскрытия и методы доступа к георесурсам;</li> <li>- определять границы перехода открытых и подземных способов разработки месторождений полезных ископаемых</li> <li>- обосновывать область применения физико–химической геотехнологии: подземное выщелачивание и газификация, скважинная гидродобыча, извлечение и использование тепла Земли;</li> <li>- анализировать полученные результаты исследования в научной области;</li> <li>- научно обосновывать и экспериментально проверять полученные результаты научных исследований в области геотехнологии.</li> </ul>	<p>Вопрос</p> <p>Какие критерии моделирования Вы использовали при создании и обосновании технологии разработки природных месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных георесурсов?</p> <p>Задание</p> <p>Разработать алгоритм эксперимента.</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками графически и аналитически определять контурный, средний и граничный коэффициенты вскрыши при выборе традиционных способов разработки (ОГР или ПГР);</li> <li>- методологией расчета основных способов разработки (геотехнологий) месторождений полезных ископаемых;</li> <li>- навыками обобщения результатов научной деятельности в области технологических способов добычи полезных ископаемых при ОГР и ПГР.</li> </ul>	<p>Задание</p> <p>Выбрать объект исследования при обосновании технологии разработки природных месторождений твердых полезных ископаемых и техногенных георесурсов.</p> <p>Задание</p> <p>Выполнить лабораторные исследования.</p>
<p><b>ПК-3 Уметь разрабатывать технологические способы управления качеством продукции горного предприятия и исследования с целью оптимизации параметров физико-технических, физико-химических и строительных технологий.</b></p>		

Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные свойства горных пород, влияющих на качество продукции горного предприятия для традиционных способов разработки;</li> <li>- классификацию комплексного использования недр, повышающих полноту и качества извлечения полезных ископаемых при добыче для физико-технических, физико-химических и строительных технологий;</li> <li>- методы научного обоснования и подсчета потерь и засорение полезного ископаемого;</li> <li>- методики оценки полноты и качества извлечения полезных ископаемых при физико-технических, физико-химических и строительных технологий.</li> </ul>	<p>Какие программные комплексы могут помочь Вам в решении задач диссертационного исследования?</p> <p>Назовите область применения программ Nch, Селектор.</p> <p>Назовите принципы создания Баз данных в области геотехнологии.</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать параметры залежи (глубину разработки) и горнотехнических сооружений с учетом извлекаемой ценности полезного ископаемого для традиционных способов разработки и комбинированного открыто–подземного способа добычи твердых полезных ископаемых.</li> <li>- разрабатывать технологические способы управления качеством продукции горного предприятия при физико-технических, физико- химических и строительных технологий.</li> <li>- анализировать полученные результаты исследования в научной области (комплексное использования недр);</li> <li>- научно обосновывать и экспериментально проверять полученные результаты научных исследований в области комплексного использования недр.</li> </ul>	<p>Написать алгоритм и программу расчета качественных показателей геотехнологии</p>

Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления технической и рабочей документации (планы и разрезы) при проектировании и планировании горнотехнических сооружений с учетом извлекаемой ценности полезного ископаемого для традиционных способов разработки и комбинированного открыто–подземного способа добычи твердых полезных ископаемых;</li> <li>- оптимизацией параметров физико-технических, физико- химических и строительных технологий;</li> <li>- навыками обобщения и оценка результатов научной деятельности в области управления качеством продукции горного предприятия при разработки полезных ископаемых ОГР и ПГР.</li> </ul>	<p>Задание</p> <p>Составить литературный обзор на тему «Анализ теории и практики..... (в соответствии с тематикой исследований.</p> <p>Задание</p> <p>Разработать технологический способ управления качеством продукции горного предприятия.</p>
<b>ПК-4 Способность разрабатывать теоретические положения и технические решения по использованию выработанных и сооруженных подземных пространств в недрах Земли.</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- показатели оценки устойчивости открытых и подземных горных выработок и сооруженных подземных пространств в недрах Земли;</li> <li>- прочностные и деформационные характеристики горных пород на образцах и в массиве;</li> <li>- основные понятия, структуру и задачи геомеханики;</li> <li>- критерии оценки научных и методических основ исследования при выборе способа управления геомеханическими процессами при ОГР и ПГР месторождений твердых георесурсов.</li> </ul>	<p>Что входит в обязанности руководителя научного коллектива?</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять напряжения и деформации горного массива в зоне влияния очистных работ сооруженных подземных пространств в недрах Земли;</li> <li>- определять динамические проявления горного давления и сдвиги горных пород при разработке полезных ископаемых.</li> <li>- анализировать полученные результаты исследования в научной области;</li> <li>- научно обосновывать и экспериментально проверять полученные результаты научных исследований в области геомеханических процессов.</li> </ul>	<p>Задание</p> <p>Организовать работу научного коллектива, включающего студентов и магистрантов. (3-4-человека)</p>

Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками графически и аналитически определять коэффициент запаса устойчивости при применении традиционных способов разработки (ОГР или ПГР);</li> <li>- методологии расчета критериев оценки устойчивости (КЗУ) основных способов разработки (геотехнологий) месторождений полезных ископаемых;</li> <li>- навыками обобщения результатов научной деятельности в области геомеханических процессов при геотехнологических способах добычи полезных ископаемых (ОГР и ПГР).</li> </ul>	<p>Задание</p> <p>Сделать доклад, сообщение, презентацию по теме НИРС..</p>
<b>ПК-5 Владением методами научного обоснования параметров горнотехнических сооружений и процессов взаимодействия инженерных конструкций с породными массивами и устойчивости горных выработок.</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные свойства горных пород, влияющих на устойчивость горных выработок для традиционных способов разработки;</li> <li>- классификацию инженерных конструкций, повышающих устойчивость горных выработок для традиционных способов разработки;</li> <li>- методы научного обоснования параметров горнотехнических сооружений;</li> <li>- процессы взаимодействия инженерных конструкций с породными массивами и устойчивости горных выработок.</li> </ul>	<p>Комплекс вопросов и тестов по процессам устойчивости горных выработок.</p> <p>Пример.</p> <p>Основные параметры горнотехнических сооружений и процессов взаимодействия инженерных конструкций с породными массивами?</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать параметры (угол погашения, высоту) горнотехнических сооружений традиционных способов разработки и комбинированного открыто–подземного способа добычи твердых полезных ископаемых;</li> <li>- обосновывать и рассчитывать инженерные конструкции для повышения устойчивости горных выработок при ОГР и ПГР;</li> <li>- анализировать полученные результаты исследования в научной области;</li> <li>- научно обосновывать и экспериментально проверять полученные результаты научных исследований в области геомеханических процессов.</li> </ul>	<p>Задание</p> <p>Провести исследования в области геомеханических и геотехнологических процессов.</p>

Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления технической и рабочей документации (планы и разрезы) при проектировании и планировании горнотехнических сооружений;</li> <li>- методологией расчета основных параметров горнотехнических сооружений и процессов взаимодействия инженерных конструкций с породными массивами и устойчивости горных выработок;</li> <li>- навыками обобщения и оценка результатов научной деятельности в области геомеханических процессов разработки полезных ископаемых при ОГР и ПГР.</li> </ul>	<p>Задание</p> <p>Выступить на семинаре с результатами научных исследований, защитить принятые технические и технологические решения.</p>
<p><b>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.</b></p>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные свойства горных пород, влияющих на выбор способа разработки;</li> <li>- классификацию геотехнологических способов воздействия;</li> <li>- основные методы определений границы перехода открытых и подземных способов разработки месторождений полезных ископаемых;</li> <li>- критерии оценки научных и методических основ исследования физико-технического, физико-химического и строительно-технологического воздействия.</li> </ul>	<p>Вопросы:</p> <p>Какие критерии оценки строительных свойств грунта используются в строительной геотехнологии.</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять условия применения традиционных способов разработки и комбинированного открыто-подземного способа добычи твердых полезных ископаемых;</li> <li>- выбирать физико-технические, физико-химические и строительно-технологические способы разработки месторождений полезных ископаемых;</li> <li>- анализировать полученные результаты исследования в научной области;</li> <li>- научно обосновывать и экспериментально проверять полученные результаты научных исследований в области геотехнологии.</li> </ul>	<p>Задание</p> <p>Провести параметрическую оптимизацию предлагаемых в исследовании процессов изменения строительных свойств грунтов, подвергающихся физико-техническому, физико-химическому и строительно-технологическому воздействию.</p>

Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления технической и рабочей документации (планы и разрезы) при проектировании и планировании геотехнологических способов разработки;</li> <li>- методологией расчета основных показателей при оценке геотехнологических способов разработки месторождений полезных ископаемых;</li> <li>- навыками обобщения и оценка результатов научной деятельности в области геотехнологических способов разработки полезных ископаемых при ОГР и ПГР.</li> </ul>	<p>Задание</p> <p>Выступить на семинаре с результатами научных исследований, защитить принятые технические и технологические решения.</p>
<b>ПК-7 Способность обоснования критериев и технологических требований для создания новой горной техники и оборудования.</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные критерии оценки выбора горной техники и оборудования;</li> <li>- технологические требования для создания новой горной техники и оборудования.</li> <li>- классификацию горно-транспортного оборудования для ОГР и ПГР.</li> <li>- теоретические основы обоснования критериев и технологических требований для создания новой горной техники и оборудования.</li> </ul>	<p>Вопросы:</p> <p>Обосновать критерии и технологические требования для создания новой горной техники и оборудования в научных исследованиях</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять критерии и технологические показатели при выборе схем комплексной механизации и нового горно-транспортного оборудования;</li> <li>- выбирать типы и размеры нового горно-транспортного оборудования при ОГР и ПГР в зависимости от критериев и технологических требований;</li> <li>- анализировать полученные критерии и технологические требования результатов исследования при создании и выборе новой горной техники и оборудования.</li> </ul>	<p>Задание</p> <p>Разработать схему структуры комплексной механизации для открытой и подземной геотехнологии.</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценки полученных критериев и технологических требований для создания новой горной техники и оборудования;</li> <li>- методологии расчета критериев и технологических требований при создании горно-транспортного оборудования основных геотехнологических процессов добычи.</li> </ul>	<p>Задание</p> <p>Выступить на семинаре с результатами научных исследований, защитить принятые технические и технологические решения.</p>

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

Промежуточная аттестация по научно-исследовательской деятельности имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой.

Обязательной формой отчетности обучающегося по НИД является письменный отчет. Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при выполнении НИД.

Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством научного руководителя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

Содержание отчета определяется темой диссертационного исследования и планом выполнения работ, утвержденным на заседании кафедры. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Обучающийся должен устранить полученные замечания и публично защитить отчет на руководителю.

Промежуточная аттестация по научно-исследовательской работе согласно учебному плану (зачет с оценкой).

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

– на оценку **«отлично»** – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций;

– на оценку **«хорошо»** – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций;

– на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.