

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра геотехнологии

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ И.В. Зоря  
подпись  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## **ПРОГРАММА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Направление подготовки  
**21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых**

Направленность  
**Геотехнология (подземная, открытая и строительная)**

Квалификация выпускника  
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения  
очная

Срок обучения 4 года

Год начала подготовки 2020

Новокузнецк  
2020

## 1 Цели и задачи научных исследований

Целями научных исследований обучающихся являются:

развитие способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской деятельности, связанной с решением сложных профессиональных задач в преподавательской деятельности и геотехнологии и, в дальнейшем, в профессиональной деятельности при добыче, транспортировании и хранении полезных ископаемых, строительстве инженерных (наземных и подземных) сооружений различного назначения.

Задачами научных исследований являются:

- развитие профессионального научно-исследовательского мышления обучающихся, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах и способах их решения при освоении георесурсов;
- формирование умения самостоятельной постановки профессиональных задач, планирования и выполнения научно-исследовательской работы с использованием современных методик исследования и методов решения задач;
- приобретение умений вести преподавательскую работу;
- формирования умения использования современных технологий для сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных;
- ведение библиографической работы по теме исследования с применением современных информационных технологий;
- проведение обработки и анализа полученных данных, сопоставление результатов собственных исследований с имеющимися в литературе данными;
- обеспечение способности критического подхода к результатам собственных исследований, готовности к профессиональному совершенствованию и развитию творческого потенциала и профессиональных знаний и навыков;
- приобретение умений решения научно-исследовательских задач в соответствии с основными направлениями цифровой экономики и «Индустрия 4.0».
- обоснование актуальности проведения научных исследований в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности современных горнодобывающих предприятий.

## 2 Место научных исследований в структуре ООП по направлению подготовки

**Научные исследования** относятся к вариативной части **Блока 3. Научные исследования** ООП по направлению подготовки 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых».

**Научные исследования** основываются на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися в рамках изучения учебных дисциплин:

- методология научных исследований;
- правила подготовки презентации научных исследований;
- практика исследовательской деятельности;
- информационные технологии в научных исследованиях,

а также прохождения научно-исследовательской практики.

### 3 Планируемые результаты обучения по научным исследованиям

Процесс научных исследований направлен на формирование следующих компетенций:

#### – универсальные компетенции:

Код и наименование УК	Планируемые результаты обучения	Виды работ научных исследований
<b>УК-1.</b> 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:</b> методы решения научно-исследовательских задач. <b>Уметь:</b> самостоятельно проводить эксперименты. <b>Владеть:</b> приемами подготовки обзоров, научных отчетов и научных публикаций по результатам исследований в геотехнологии.	Научно-исследовательская деятельность.  Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

#### – общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование ОПК	Планируемые результаты обучения	Виды работ научных исследований
<b>ОПК-1.</b> Способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты.	<b>Знать:</b> перспективы и тенденции развития геотехнологии. <b>Уметь:</b> составлять план проведения научных исследований и организовывать их выполнение. <b>Владеть:</b> понятийным аппаратом в области организации научно-исследовательской деятельности.	Научно-исследовательская деятельность.  Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

#### – профессиональные компетенции:

Код и наименование ОПК	Планируемые результаты обучения	Виды работ научных исследований
<b>ПК-6.</b> Способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.	<b>Знать:</b> методологию проведения научных исследований в области геологии, разведки и разработки полезных ископаемых. <b>Уметь:</b> разрабатывать программы научных исследований. <b>Владеть:</b> методами поиска, сбора, обработки научной информации.	Научно-исследовательская деятельность.  Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

### 4 Объем и содержание научных исследований

В научные исследования входят «Научно-исследовательская деятельность», а также «Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук»; конкретные формы проведения научных исследований указываются в соответствии с ФГОС ВО).

Научные исследования обучающихся проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся, в том числе посредством проведения лабораторных и натурных экспериментов.

Контактная работа обучающихся с руководителем включает в себя практические занятия, индивидуальную работу обучающихся с руководителем, промежуточную аттестацию обучающихся. Контактная работа обучающихся с руководителем может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Особое место в овладении научными исследованиями отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о научных исследованиях в шахтных и лабораторных условиях, а также программой подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание учёной степени кандидата наук, позволяющей получить максимальное представление о научно-квалификационной работе (диссертации) на соискание учёной степени кандидата наук.

Распределение количества часов по формам и содержанию научно-исследовательской деятельности и научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание учёной степени кандидата наук осуществляется индивидуально для каждого обучающегося его руководителем.



## Содержание научных исследований

### Этап 1. Научно-исследовательская деятельность

**Раздел 1.** Анализ состояния горной науки и направления её развития.

Тема 1.1. Состояние и перспективы развития горнодобывающей промышленности в России и за рубежом.

Тема 1.2. Анализ направлений научных исследований по проблемам горной науки в России и за рубежом.

Тема 1.3. Ознакомление с периодическими изданиями по проблемам горного дела.

**Раздел 2.** Методика сбора исходных данных и подготовки научно-технической статьи.

Тема 2.1. Анализ и обсуждение научно – технической статьи.

Тема 2.2. Выбор темы исследований для научной статьи.

Тема 2.3. Сбор исходных данных для научной статьи.

Тема 2.4. Разработка структуры и содержания научной статьи.

**Раздел 3.** Патентование.

Тема 3.1. Исследование патентов на изобретение по предполагаемой теме диссертации.

Тема 3.2. Разработка макета заявки на предполагаемое изобретение.

**Раздел 4.** Обоснование актуальности исследований по проблемам развития горной науки и геотехнологии.

Тема 4.1. Обоснование цели и задач исследований.

Тема 4.2. Обоснование идеи, предмета и объекта исследований.

Тема 4.3. Разработка структуры и плана проведения исследований по теме диссертации.

**Раздел 5.** Методика исследований.

Тема 5.1. Анализ методов исследований горных процессов.

Тема 5.2. Выбор методов исследований, обеспечивающих решение поставленной научной задачи.

Тема 5.3. Разработка структуры и плана проведения исследований по теме диссертации.

**Раздел 6.** Подготовка заявки для участия в конкурсе грантов.

Тема 6.1. Изучение конкурсов грантов.

Тема 6.2. Подготовка исходного материала для заявки.

Тема 6.3. Оформление заявки для участия в конкурсе грантов.

**Раздел 7.** Выполнение научно-исследовательской работы по гранту.

**Тема 7.1.** Проведение научных исследований в соответствии с техническим заданием по гранту.

Тема 7.2. Подготовка научно-исследовательского отчёта по гранту.

**Раздел 8.** Разработка математической модели исследуемого объекта.

Тема 8.1. Разработка алгоритма и программы моделирования горных процессов.

Тема 8.2. Разработка математической модели исследуемого объекта.

Тема 8.3. Разработка и тестирование программного обеспечения моделирования исследуемого объекта.

**Раздел 9.** Математическое моделирование горных процессов с использованием ГИС-технологий и IT-технологий.

Тема 9.1. Математическое моделирование динамики горных выработок и забоев в шахтном поле.

Тема 9.2. Математическое моделирование геомеханических процессов.

Тема 9.3. Математическое моделирование газодинамических процессов.

**Раздел 10.** Выявление зависимостей и закономерностей по результатам математического моделирования.

Тема 10.1. Установление зависимостей и обоснование стратегии развития горных работ по заданным критериям оптимальности.

Тема 10.2. Выявление закономерностей взаимодействия технологических, геомеханических и газодинамических процессов на горнодобывающем предприятии.

Тема 10.3. Подготовка научно-исследовательского отчёта по результатам математического моделирования.

**Раздел 11.** Лабораторные исследования технологических процессов.

Тема 11.1. Разработка конструкции испытательного стенда.

Тема 11.2. Планирование эксперимента.

Тема 11.3. Изготовление лабораторной модели горного массива.

Тема 11.4. Проведение лабораторного эксперимента.

**Раздел 12.** Обработка результатов лабораторных исследований технологических процессов.

Тема 12.1. Предварительная обработка результатов исследований.

Тема 12.2. Установление зависимостей исследуемых параметров геотехнологии.

Тема 12.3. Подготовка научно-исследовательского отчёта по результатам эксперимента.

**Раздел 13.** Организация и проведение натурального эксперимента.

Тема 13.1. Выбор экспериментального участка на горном предприятии.

Тема 13.2. Планирование эксперимента.

Тема 13.3. Проведение шахтного эксперимента буровзрывных работ.

**Раздел 14.** Обработка результатов натурального эксперимента.

Тема 14.1. Предварительная обработка результатов исследований.

Тема 14.2. Установление зависимостей исследуемых параметров геотехнологии.

Тема 14.3. Подготовка научно-исследовательского отчёта по результатам эксперимента.

## **Этап 2. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание учёной степени кандидата наук**

### **Раздел 1. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание учёной степени кандидата наук.**

1.1 Подготовка и оформление текстовой части диссертации (1 -2 главы).

1.2 Подготовка и оформление текстовой части диссертации (3 -4 главы, заключение).

1.3 Подготовка и оформление автореферата диссертации.

### **Раздел 2. Апробация научного доклада о научно-квалификационной работе (диссертации).**

2.1 Подготовка текста доклада.

2.2 Подготовка презентации к докладу.

2.3 Представление и обсуждение доклада на семинаре кафедры.

## **Примерный перечень тем научно-квалификационных работ (диссертаций)**

При выборе темы научно-квалификационной работы (диссертации) по направлению подготовки 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых, направленность: геотехнология (подземная, открытая и строительная) следует учитывать требования «Положение о порядке присуждения учёных степеней» (Постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842. Вступило в законную силу 1 января 2014 г.) и ДП СМК 8.5.1-5.0-2017, согласно которым диссертация на соискание ученой степени кандидата наук должна быть научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

Тема диссертации должна соответствовать паспорту специальности 25.00.22 Геотехнология (подземная, открытая и строительная). Формула специальности следующая: Геотехнология (подземная, открытая и строительная) – наука, изучающая способы и процессы освоения недр, создающая



теоретические основы и инженерные решения эффективной, экономически и экологически целесообразной разработки месторождений, строительства и эксплуатации горнодобывающих сооружений и промышленных зданий в разнообразных инженерно-геологических условиях.

Паспорт специальности 25.00.22 Геотехнология (подземная, открытая и строительная) включает 12 областей исследований. Для каждой области рекомендуются следующие примерные темы научно-квалификационной работы (диссертации).

**1) Область исследований:** Изучение горно-геологических и горнотехнических условий и характеристик месторождений твердых полезных ископаемых:

1.1 Исследование влияния свойств горных пород на параметры геотехнологии.

1.2 Обосновать прогрессивные и безопасные технологические решения при отработке склонных к горным ударам залежей полезных ископаемых.

1.3 Установить влияние горно-геологических и горнотехнических условий залегания полезных ископаемых на форму и размеры шахтных и карьерных полей.

**2) Область исследований:** Исследование способов вскрытия и методов доступа к георесурсам:

2.1 Технологическая оценка эффективности способов и схем вскрытия и подготовки шахтных и карьерных полей.

2.2 Исследование комбинированных способов и схем вскрытия шахтного поля.

2.3 Обоснование области применения открыто-подземного способа разработки месторождений полезных ископаемых.

**3) Область исследований:** Исследование и оптимизация параметров физико-технических, физико-химических и строительных технологий:

3.1 Исследование и оптимизация параметров физико-технической геотехнологии.

3.2 Исследование и оптимизация параметров физико-химической геотехнологии.

3.3 Исследование и оптимизация параметров строительной геотехнологии.

**4) Область исследований:** Создание и научное обоснование технологии разработки природных и техногенных месторождений твердых полезных ископаемых:

4.1 Исследование технологии разработки угольных месторождений по схеме «шахта-пласт».

4.2 Исследование технологии разработки угольных месторождений по схеме «шахта-лава».

4.3 Создание технологии разработки техногенных отходов угольных шламов.

**5) Область исследований:** Разработка технологических способов управления качеством продукции горного предприятия и методов повышения полноты извлечения запасов недр.

5.1 Исследование и обоснование способов и технических средств разрушения угольных пластов с целью получения сортового угля.

5.2 Сравнительная оценка влияния систем разработки месторождений полезных ископаемых на их потери в недрах.

5.3 Обоснование кондиций запасов полезных ископаемых при применении современных технологий разработки месторождений полезных ископаемых.

**6) Область исследований:** Разработка и научное обоснование критериев и технологических требований для создания новой горной техники и оборудования.

6.1 Оценка эффективности выемочных машин и агрегатов.

6.2 Разработка технологических требований для создания горнопроходческих комплексов угольных шахт.

6.3 Разработка технологических требований для создания горнопроходческих комплексов для отработки угольных пластов открыто-подземным способом.

**7) Область исследований:** Разработка теоретических положений и технических решений по использованию подземного пространства.

7.1 Разработка технологических решений по сокращению поддерживаемых выработок на горнодобывающем предприятии.

7.2 Технологические схемы вскрытия и подготовки шахтных полей групповыми выработками.

7.3 Анализ технологических схем добычных и вскрышных работ с максимальным использованием открытых горных выработок для отвалов пород вскрыши.

**8) Область исследований:** Изучение процессов взаимодействия инженерных конструкций с породными массивами и устойчивости горных выработок, разработка и научное обоснование способов строительства подземных сооружений, их восстановления.

8.1 Обоснование типов и параметров крепи горных выработок по критерию их эксплуатационной устойчивости.

8.2 Исследование взаимодействия секций механизированных крепей с боковыми породами.

8.3 Сравнительная оценка эффективности и обоснование области применения комбайнового и буровзрывного способов проведения горных выработок.

**9) Область исследований:** Научное обоснование параметров горнотехнических сооружений и разработка методов их расчета.

9.1 Численное моделирование напряженно-деформированного состояния геомассива в окрестности системы горных выработок.

9.2 Оценка адекватности параметров крепи, установленных по нормативным документам, реальным условиям.

9.3 Разработка методики расчёта параметров крепи горных выработок при их сопряжении или пересечении.

**10) Область исследований:** Разработка и исследование методов и способов подготовки массива горных пород при освоении георесурсов.

10.1 Способы и средства снижения устойчивости трудноуправляемой кровли при отработке угольных пластов.

10.2 Методика расчёта оптимальных параметров буровзрывных работ при заданных свойствах горного массива.

10.3 Оптимизация технологических схем вскрышных работ на карьерах.

**11) Область исследований:** Разработка научных и методических основ исследования процессов изменения строительных свойств грунтов, подвергающихся физико-техническому, физико-химическому и строительно-технологическому воздействию, а также целенаправленного преобразования и улучшения их строительных свойств.

11.1 Технология упрочнения грунтов при проведении устьев вскрывающих подземных выработок.

11.2 Технология упрочнения бортов разрезов в зонах геологических нарушений.

11.3 Технология упрочнения горных пород при проведении вертикальных стволов в обводнённых условиях.

**12) Область исследований:** Разработка, научное обоснование и экспериментальная проверка геотехнологий, или их элементов, применительно к различным классам строительства, а также целенаправленному изменению строительных свойств грунтов.

12.1 Технология строительства подземных сооружений специального назначения в мегаполисах.

12.2 Технология упрочнения бортов разрезов в зонах влияния массовых взрывов.

12.3 Оценка эффективности технологий проведения подземных выработок большого поперечного сечения.

## 5 Перечень тем практических занятий

№ раздела/темы	Тема практических занятий	Трудоёмкость
<b>Этап 1</b>	<b>Научно-исследовательская деятельность</b>	
1	Анализ и оценка состояния и перспектив развития горнодобывающей промышленности в России и за рубежом.	4

	Анализ направлений научных исследований по проблемам горной науки в России и за рубежом, выбор вариантов темы диссертации. Ознакомление с периодическими изданиями по проблемам горного дела, оценка перспективных направлений исследований.	4 4
2	Анализ и обсуждение научно – технической статьи и патентов по теме диссертации. Выбор темы исследований для подготовки научной статьи. Сбор и анализ исходных данных для научной статьи.	2 2 2
3	Исследование патентов на изобретение по предполагаемой теме диссертации. Анализ аналогов и прототипов для разработки макета заявки на предполагаемое изобретение.	4 4
4	Обоснование цели и задач исследований. Обоснование идеи, предмета и объекта исследований.	4 4
5	Анализ и оценка реальных возможностей применения методов исследований горных процессов. Выбор методов исследований, обеспечивающих решение поставленной научной задачи. Планирование эксперимента, разработка структуры и плана проведения исследований по теме диссертации.	4 4 4
6	Изучение системы конкурсов грантов. Подготовка исходного материала для заявки по гранту Оформление заявки для участия в конкурсе грантов.	2 2 2
7	Проведение научных исследований в соответствии с техническим заданием по гранту.	8

8	Разработка математической модели геологического строения месторождений и шахтного поля.	8
9	Математическое моделирование пространственно-временной динамики движения очистных и подготовительных забоев в шахтном поле.	12
10	Анализ и обобщение результатов моделирования, выявление зависимостей и закономерностей по результатам математического моделирования.	6
11	Лабораторные исследования технологических процессов, конструирование и изготовление испытательного стенда, планирование эксперимента, изготовление лабораторной модели горного массива, проведение лабораторного эксперимента.	12
12	Обработка результатов лабораторных исследований технологических процессов: предварительная обработка результатов исследований, выявление зависимостей исследуемых параметров горных процессов, подготовка научно-исследовательского отчёта по результатам эксперимента.	4
13	Организация и проведение натурального эксперимента: выбор экспериментального участка на горном предприятии, планирование эксперимента.	12
14	Обработка и обобщение результатов натурального эксперимента: предварительная обработка результатов исследований, установление зависимостей исследуемых параметров геотехнологии, подготовка научно-исследовательского отчёта по результатам эксперимента.	6

<b>Этап 2</b>	<b>Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание учёной степени кандидата наук</b>	
1	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание учёной степени кандидата наук: подготовка и оформление текстовой части диссертации (1 -2 главы), подготовка и оформление текстовой части диссертации (3 -4 главы, заключение), подготовка и оформление автореферата диссертации.	12
2	Апробация научного доклада о научно-квалификационной работе (диссертации): подготовка текста доклада, подготовка презентации к докладу, представление и обсуждение доклада на семинаре кафедры, подготовка проекта протокола заседания кафедры.	4
<b>Итого</b>		<b>136</b>

## 6 Виды самостоятельной работы

№ раздела/темы	Вид самостоятельной работы	Трудоёмкость
<b>Этап 1</b>	<b>Научно-исследовательская деятельность</b>	
1	Подготовка к практическому занятию, оформление отчёта о практической работе. Анализ направлений научных исследований по проблемам горной науки в России и за рубежом. Изучение периодических изданий по проблемам горного дела. Подготовка предварительного содержания 1 главы по анализу состояния исследований в горном	206

	деле.	
2	<p>Подготовка к практическому занятию, оформление отчёта о практической работе.</p> <p>Анализ и обсуждение научно – технической статьи и патентов по теме диссертации.</p> <p>Выбор темы исследований для подготовки научной статьи.</p> <p>Сбор и анализ исходных данных для научной статьи.</p> <p>Анализ и обсуждение научно – технической статьи.</p> <p>Устное собеседование с руководителем.</p>	420
3	<p>Подготовка к практическому занятию, оформление отчёта о практической работе.</p> <p>Патентный поиск.</p> <p>Разработка макета заявки на предполагаемое изобретение.</p>	440
4	<p>Подготовка к практическому занятию, оформление отчёта о практической работе.</p> <p>Разработка структуры и плана проведения исследований по теме диссертации, доклад и обсуждение с руководителем программы исследований.</p>	798
5	<p>Подготовка к практическому занятию, оформление отчёта о практической работе.</p> <p>Выбор методов исследований, обеспечивающих решение поставленной научной задачи.</p> <p>Планирование эксперимента, разработка структуры и плана проведения исследований по теме диссертации.</p>	386
6	<p>Подготовка к практическому занятию, оформление отчёта о практической работе.</p> <p>Оформление заявки для участия в конкурсе грантов, сопровождение прохождения заявки.</p>	294

7	<p>Подготовка к практическому занятию, оформление отчёта о практической работе.</p> <p>Проведение научных исследований в соответствии с техническим заданием по гранту.</p> <p>Проведение исследований и оформление отчёта по НИР.</p>	360
8	<p>Подготовка к практическому занятию, оформление отчёта о практической работе.</p> <p>Разработка математической модели исследуемого объекта и программного обеспечения: геологического строения шахтного поля, физических процессов в горном массиве при отработке залежей.</p>	392
9	<p>Подготовка к практическому занятию, оформление отчёта о практической работе.</p> <p>Математическое моделирование геомеханических и технологических процессов по теме, оформление отчёта по НКР и гранту.</p> <p>Подготовка научной статьи.</p>	256
10	<p>Подготовка к практическому занятию, оформление отчёта о практической работе.</p> <p>Анализ и обобщение результатов моделирования, выявление зависимостей и закономерностей по результатам математического моделирования.</p> <p>Подготовка научно-исследовательского отчёта по результатам математического моделирования.</p> <p>Подготовка научной статьи.</p>	262
11	<p>Подготовка к практическому занятию, оформление отчёта о практической работе.</p> <p>Разработка конструкции испытательного стенда, физическое моделирование.</p>	290



	Лабораторные исследования технологических процессов, изготовление испытательного стенда, планирование эксперимента, изготовление лабораторной модели горного массива, проведение лабораторного эксперимента.	
12	Подготовка к практическому занятию, оформление отчёта о практической работе. Обработка результатов лабораторных исследований технологических процессов: предварительная обработка результатов исследований, выявление зависимостей исследуемых параметров горных процессов, подготовка научно-исследовательского отчёта по результатам эксперимента. Подготовка научной статьи, доклада на конференцию.	300
13	Подготовка к практическому занятию, оформление отчёта о практической работе. Организация и проведение натурального эксперимента: выбор экспериментального участка на горном предприятии, планирование эксперимента.	166
14	Подготовка к практическому занятию, оформление отчёта о практической работе. Обработка и обобщение результатов натурального эксперимента: предварительная обработка результатов исследований, установление зависимостей исследуемых параметров геотехнологии, подготовка научно-исследовательского отчёта по результатам эксперимента, подготовка научной статьи, доклада на конференцию.	350

Этап 2	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание учёной степени кандидата наук	
1	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание учёной степени кандидата наук: подготовка и оформление текстовой части диссертации, подготовка и оформление автореферата диссертации.	148
2	Апробация научного доклада о научно-квалификационной работе (диссертации): подготовка текста доклада, подготовка презентации к докладу, представление и обсуждение доклада на семинаре кафедры, оформление документов по представлению ВКР в соответствии с требованиями ДП СМК 8.5.1-5.0-2017 и Положением ВАК РФ.	376
Итого		5444

## 7 Учебно-методическое обеспечение научных исследований

### а) основная литература

- 1 Охрана подготовительных выработок целиками на угольных шахтах / В. Б. Артемьев [и др.]. – Москва: Горное дело, 2011. – 207 с.
- 2 Ершов В. В. Основы горно-промышленной геологии: учебник для вузов / В. В. Ершов. – Москва : Недра, 1988. – 327 с.
- 3 Голик А. С. Охрана труда на предприятиях угольной промышленности: [Электронный ресурс]: учебное пособие / Голик А. С., [и др.] – Электрон. дан. – Москва : Горная книга, 2009. – 626 с. – Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=229025&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229025&sr=1)
- 4 Шкляр М. Ф. Основы научных исследований: учебное пособие / М. Ф. Шкляр. – 2-е изд. – Москва: Дашков и К, 2009. – 243 с.

- 5 Семенихин А. Я. Технология подземных горных работ: учебное пособие для вузов / А. Я. Семенихин, В. И. Любогощев, Ю. А. Златицкая ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк, 2003. – 91 с.
- 6 Певзнер М. Е. Геомеханика [Электронный ресурс]: учебник / М. Е. Певзнер, М. А. Иофис, В. Н. Попов, – Электрон. дан. – Москва: Изд-во МГГУ, 2008. – 437 с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741805282.html>
- 7 Казикаев Д. М. Геомеханика подземной разработки руд [Электронный ресурс]: учебник / Д. М. Казикаев – Электрон. дан. – Москва: Изд-во МГГУ, 2009. – 543 с. – Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=229027&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229027&sr=1)
- 8 Геология [Электронный ресурс]: учебник для вузов, Ч. VII. Горнопромышленная геология твердых горючих ископаемых / В. А. Ермолов [и др.] – Электрон. дан. – Москва: Изд-во МГГУ, 2009. – 660 с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986721354.html>

#### **б) дополнительная литература**

- 1 Колесниченко Е. А. Внезапные выбросы метана: теоретические основы / Е. А. Колесниченко, В. Б. Артемьев, И. Е. Колесниченко. – Москва: Горное дело, 2013. – 231 с.
- 2 Захаров В. Н. Углепородные массивы: прогноз устойчивости, риски, безопасность / В. Н. Захаров, В. С. Забурдяев, В. Б. Артемьев. – Москва: Горное дело, 2013. – 277 с.
- 3 Основы противоаварийной устойчивости угольных предприятий / А. И. Костогрызов, В. Н. [и др.] – Москва: Горное дело, 2014. – 335 с.
- 4 Геологическое обеспечение работ по добыче угля: сборник нормативных документов. – Москва: Горное дело, 2011. – 431 с.
- 5 Козел А. М. Геомеханические вопросы проектирования и поддержания шахтных стволов. Кн. 2, Ч. 1 : Напряженно-деформированное состояние горных пород, прочность, проявления горного давления в стволах, в других выработках и в туннелях, эволюция гипотез / А. М. Козел. – Санкт-Петербург.: Недра, 2010. – 287 с.
- 6 Геомеханика на угольных шахтах / Г. И. Коршунов [и др.]. – М.: Горное дело, 2011. – 387 с.: ил. – (Библиотека горного инженера; т. 3. Подземные горные работы; кн. 6).
- 7 Коровкин Ю. А. Теория и практика длиннолавных систем / Ю. А. Коровкин, П. Ф. Савченко. – Москва: Горное дело, 2012. – 807 с. :

ил. – (Библиотека горного инженера ; т. 3. Подземные горные работы ; кн. 11).

- 8 Динамические формы проявления горного давления: монография / В.Б. Артемьев, Г.И. Коршунов, А.К. Логинов, В.М. Шик. – СПб.: Наука, 2009. – 347 с.

**в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Электронный каталог Научно-технической библиотеки СибГИУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающей в фонд НТБ СибГИУ. – Электрон. дан. – Новокузнецк, [199-]. – Режим доступа: <http://libr.sibsiu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2 Электронная библиотека СибГИУ [Электронный ресурс]: база данных содержит полнотекстовые электронные документы, поступающие в фонд НТБ СибГИУ. – Электрон. дан. – Новокузнецк, [200-]. – Режим доступа: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Загл. с экрана.

3 Университетская библиотека online [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200-]. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>. – Загл. с экрана.

4 Лань [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200-]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>. – Загл. с экрана.

5 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200-]. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>. – Загл. с экрана.

6 Юрайт. Электронная библиотека [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200-]. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>. – Загл. с экрана.

7 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: электронное периодическое издание / ООО «РУНЭБ». – Москва, [200-]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>. – Загл. с экрана.

8 Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) [Электронный ресурс]: электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200-]. – Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru>. – Загл. с экрана.

г) **программное обеспечение:** ABBYY FineReader 11, Kaspersky Endpoint Security, AutoCAD 2013, «Программное обеспечение

«Руконтекст», WinRAR 3.6, 7-Zip, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2007, ProjectLibre 1.6, Microsoft Windows 7.

**д) информационно-справочные системы:**

1 Техэксперт [Электронный ресурс]: информационно-справочная система / ООО «Кузбасский центр нормативно-технической документации». – Электрон. дан. – Кемерово, [200-]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

2 Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Электрон. дан. – Москва, [199-]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

3 Система ГАРАНТ [Электронный ресурс]: электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Электрон. дан. – Кемерово, [2016-]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) [Электронный ресурс] : база данных / ВИНТИ РАН. – Электрон. дан. – Москва, [200-]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

## **8 Материально-техническое обеспечение научных исследований**

*Материально-техническое обеспечение научных исследований включает учебную аудиторию, оборудованную учебной доской, компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором, компьютерный класс, учебную аудиторию для проведения индивидуальных консультаций, помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.*

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых, направленность «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)».

Составитель:

д.т.н., профессор,  
профессор кафедры геотехнологии

В.Н. Фрянов

Программа научные исследования рассмотрена и утверждена на заседании кафедры геотехнологии, протокол № 3 от 05.03.2020 г.

Зав. кафедрой геотехнологии

В.Н. Фрянов

Согласована:

Старший методист  
методического отдела

---

инициалы, фамилия

## **Приложение А**

### **Аннотация программы научные исследования по направлению подготовки**

**21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых**

**Направленность  
Геотехнология (подземная, открытая и строительная)**

**форма обучения – очная**

### **1 Цели и задачи научных исследований**

Целями научных исследований обучающихся являются:

развитие способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской деятельности, связанной с решением сложных профессиональных задач в преподавательской деятельности и геотехнологии и, в дальнейшем, в профессиональной деятельности при добыче, транспортировании и хранении полезных ископаемых, строительстве инженерных (наземных и подземных) сооружений различного назначения.

Задачами научных исследований являются:

- развитие профессионального научно-исследовательского мышления обучающихся, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах и способах их решения при освоении георесурсов;
- формирование умения самостоятельной постановки профессиональных задач, планирования и выполнения научно-исследовательской работы с использованием современных методик исследования и методов решения задач;
- приобретение умений вести преподавательскую работу;
- формирования умения использования современных технологий для сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных;
- ведение библиографической работы по теме исследования с применением современных информационных технологий;
- проведение обработки и анализа полученных данных, сопоставление результатов собственных исследований с имеющимися в литературе данными;
- обеспечение способности критического подхода к результатам собственных исследований, готовности к профессиональному совершенствованию и развитию творческого потенциала и профессиональных знаний и навыков;

- приобретение умений решения научно-исследовательских задач в соответствии с основными направлениями цифровой экономики и «Индустрия 4.0».
- обоснование актуальности проведения научных исследований в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности современных горнодобывающих предприятий.

## 2 Место научных исследований в структуре ООП по направлению подготовки

Научные исследования относятся к вариативной части **Блока 3. Научные исследования** ООП по направлению подготовки 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых».

Научные исследования основываются на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися в рамках изучения учебных дисциплин:

- методология научных исследований;
- правила подготовки презентации научных исследований;
- практика исследовательской деятельности;
- информационные технологии в научных исследованиях,

а также прохождения научно-исследовательской практики.

## 3 Планируемые результаты обучения по научным исследованиям

Процесс научных исследований направлен на формирование следующих компетенций:

### – универсальные компетенции:

Код и наименование УК	Планируемые результаты обучения	Виды работ научных исследований
<b>УК-1.</b> 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:</b> методы решения научно-исследовательских задач. <b>Уметь:</b> самостоятельно проводить эксперименты. <b>Владеть:</b> приемами подготовки обзоров, научных отчетов и научных публикаций по результатам исследований в геотехнологии.	Научно-исследовательская деятельность.  Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

### – общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование ОПК	Планируемые результаты обучения	Виды работ научных исследований
<b>ОПК-1.</b> Способностью	<b>Знать:</b> перспективы и тенденции	Научно-исследовательская



планировать проводить эксперименты, обрабатывать анализировать результаты.	и  и их	развития геотехнологии. <b>Уметь:</b> составлять план проведения научных исследований и организовывать их выполнение. <b>Владеть:</b> понятийным аппаратом в области организации научно-исследовательской деятельности.	деятельность.  Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.
---	------------------	---	--

**– профессиональные компетенции:**

Код и наименование ОПК	Планируемые результаты обучения	Виды работ научных исследований
<b>ПК-6.</b> Способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.	<b>Знать:</b> методологию проведения научных исследований в области геологии, разведки и разработки полезных ископаемых. <b>Уметь:</b> разрабатывать программы научных исследований. <b>Владеть:</b> методами поиска, сбора, обработки научной информации.	Научно-исследовательская деятельность.  Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.



## **5 Краткое содержание научных исследований**

### **Этап 1. Научно-исследовательская деятельность**

В структуре дисциплины выделяются следующие основные разделы:

**Раздел 1.** Анализ состояния горной науки и направления её развития

**Раздел 2.** Методика сбора исходных данных и подготовки научно-технической статьи

**Раздел 3.** Патентование

**Раздел 4.** Обоснование актуальности исследований по проблемам развития горной науки и геотехнологии

**Раздел 5.** Методика исследований

**Раздел 6.** Подготовка заявки для участия в конкурсе грантов

**Раздел 7.** Выполнение научно-исследовательской работы по гранту

**Раздел 8.** Разработка математической модели исследуемого объекта

**Раздел 9.** Математическое моделирование горных процессов с использованием ГИС-технологий и IT-технологий.

**Раздел 10.** Выявление зависимостей и закономерностей по результатам математического моделирования

**Раздел 11.** Лабораторные исследования технологических процессов

**Раздел 12.** Обработка результатов лабораторных исследований технологических процессов

**Раздел 13.** Организация и проведение натурального эксперимента

**Раздел 14.** Обработка результатов натурального эксперимента.

### **Этап 2. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание учёной степени кандидата наук**

**Раздел 1.** Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание учёной степени кандидата наук.

**Раздел 2.** Апробация научного доклада о научно-квалификационной работе (диссертации).

## **6 Составитель:**

Профессор кафедры геотехнологии,  
д.т.н., профессор

В.Н. Фрянов