

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II**

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
«ЗАЩИТА НАУЧНОГО ЗАДЕЛА ПО ПРЕДМЕТУ И
ОБЪЕКТУ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»**

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Согласно Правилам приёма на обучение по образовательной программе «Подготовка научных и научно-педагогических кадров «Аспирантура» (далее – Правила приёма) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» (далее – Университет) в 2025 году, поступающие в аспирантуру проходят вступительное испытание «Защита научного задела по предмету и объекту научных исследований».

Вступительное испытание «Защита научного задела по предмету и объекту научных исследований» проводится на русском языке в очном формате. По решению Приёмной комиссии Университета вступительное испытание может быть проведено в дистанционном формате.

Программа вступительного испытания «Защита научного задела по предмету и объекту научных исследований» рассмотрена и одобрена на Научном Совете (протокол от 27.12.2024 №28).

Основной целью вступительного испытания «Защита научного задела по предмету и объекту научных исследований» является оценка подготовленности поступающих в аспирантуру к будущей научной деятельности в качестве исследователя.

На вступительном испытании поступающий должен продемонстрировать умение:

- формулировать цель и задачи научного исследования, анализировать данные, полученные в результате теоретических и экспериментальных исследований, оформлять их в виде научного доклада;
- представлять самостоятельно выполненный Научный задел по предмету и объекту научных исследований на основе информации, полученной при анализе баз ведущих наукометрических систем.

I. Содержание, структура и форма проведения вступительного испытания

Поступающий в аспирантуру осуществляет подготовку Научного задела по предмету и объекту научных исследований (Приложения 1 и 2) и Научного доклада (в форме презентации, подготовленной в соответствии с Приложением 3). Подготовленный Научный задел, выполненный по требованиям, предоставляется в электронном виде на флеш-накопителе специалисту приёмной комиссии или направляется на электронную почту ispo@spmi.ru.

После первичной проверки на соответствие установленным требованиям Научный задел по предмету и объекту научного исследования распечатывается и передается в экзаменационную комиссию.

На экзаменационной комиссии поступающий представляет Научный доклад по Научному заделу, оформленный в соответствии с Приложением 3. Продолжительность вступительного испытания в расчете на одного поступающего составляет **до 30 минут**. Вступительное испытание проводится в строгом соответствии с Правилами приема, расписанием консультаций и вступительных испытаний.

Результаты вступительного испытания публикуются на официальном сайте Университета. Количество вопросов, задаваемых экзаменационной комиссией по Научному заделу составляет – не менее **2 (двух)**. Вопросы формулируются на основании Раздела II настоящей программы.

Количество дополнительных вопросов, задаваемых поступающему в ходе вступительного испытания для оценки знания материала в рамках Научного задела по предмету и объекту научного исследования и полученных в экзаменационном билете вопросов, определяется экзаменационной комиссией.

Результат прохождения поступающим вступительного испытания оформляется протоколом заседания экзаменационной комиссии, в котором указывается оценка за испытание.

II. Вопросы, выносимые на вступительное испытание

1. В чем заключается актуальность Вашего исследования?
2. Что является предметом и объектом вашего исследования?
3. Какова цель и идея Вашего исследования? Какие задачи Вы ставите перед собой?
4. В чем заключается новизна Ваших будущих исследований?
5. Каких российских и зарубежных ученых, которые занимались данной или смежной тематикой, Вы можете назвать?
6. Как планируется организация экспериментальной части Вашего исследования?
7. На каком оборудовании Вы планируете проводить исследования? Какие планируется использовать методики?
8. Какие средства математического планирования и моделирования в своей работе Вы планируете использовать?
9. Как давно Вы работаете над выбранной темой научных исследований? Что сделано Вашими предшественниками?
10. Как проводился Вами патентный поиск по теме Научного задела? Какими электронными научными базами Вы пользовались при подготовке Научного задела?

III. Методические рекомендации по подготовке Научного задела

1. **На первом этапе** необходимо ознакомиться с основными научными направлениями Университета и выбрать укрупненную тематику для своей научной работы (Приложение 4), являющуюся приоритетной для развития минерально-сырьевого комплекса, выполнения поисковых и фундаментальных научных исследований.

В целом такая укрупнённая тематика должна соответствовать «Перечню приоритетных направлений развития науки, технологий и техники Российской Федерации и Перечню критических технологий Российской Федерации» (Утвержден Указом Президента Российской Федерации от 7 июля 2011 г. №899), «Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» (Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 и др. редакции), «Стратегии развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года» (Утверждена распоряжением

Правительства Российской Федерации от 22 декабря 2018 г. № 2914-р), «Программе фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период» (2021 – 2030 годы) (Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2020 г. № 3684-р), направлениям исследований по паспорту профильной научной специальности.

Примеры:

1.1. Направление: «Оценка неопределенности в производственных процессах на объектах минерально-сырьевого комплекса» в соответствии с «Приоритетными направлениями научных исследований Горного университета в минерально-сырьевом комплексе». Укрупненная тематика исследования: «Оценка экономической эффективности поиска и разведки полезных ископаемых (горного, нефтегазового, перерабатывающих производств) в условиях неопределенности» и др. тематика.

1.2. Направление: «Разработка физико-химических основ рационального природопользования и создания новых материалов с заданными свойствами и функциями» в соответствии с «Программой фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период» (2021 – 2030 годы). Укрупненная тематика исследований в рамках направления: «Фундаментальные основы получения новых металлических, керамических и углеродсодержащих композиционных материалов» и др. тематика.

2. На втором этапе работы устанавливается **объект** исследования, определяются связанные с ними **проблемы**, решение которых обладает необходимой актуальностью для науки, общества, производства и/или экономики страны, и представляет интерес с позиций научного исследования в рамках подготовки Научного задела. При этом актуальность решения научной проблемы определяется существенностью ее влияния на объект исследования и состоянием уровня ее решения к настоящему моменту времени.

Решение **задач**, сформулированных в п. 2, выполняется по материалам поиска достоверной информации с использованием научных монографий, журналов, патентов, диссертаций (авторефератов диссертаций) и др. данных. На основе анализа первоисточников устанавливаются характерные объекты (технологии, процессы, явления и т.д.), относящиеся к выбранному направлению исследований (укрупнённой тематике) и основные проблемные вопросы, связанные с этими объектами. Применительно к одному из выбранных профильных объектов, выполняется анализ проблемных вопросов, т.е. комплексных задач, имеющих существенное значение для развития объекта и связанного с ним научного направления. Устанавливается актуальность решения имеющихся задач на основе выявления известных путей и уровня их решения, в том числе: кто, где и когда решал, что получено, что внедрено, сохраняются ли нерешённые вопросы, представляющие интерес для дальнейшего развития прикладных и научных вопросов, связанных с объектом.

Пример:

Выполняем поиск материалов, относящихся к выявлению объектов связанных с решением проблемных вопросов в рамках выбранного укрупнённого направления. Устанавливаем, что такие вопросы характерны для большинства металлургических технологий в связи с использованием сырьевых ресурсов (руды) и вспомогательных материалов (флюсы, реагенты, топливо, вода и т.д.) природного и техногенного происхождения. При этом помимо конечной продукции образуются твёрдые, жидкие и газообразные отходы (шлаки, шламы, газы, пыли, технологические растворы, промывные воды и т.д.), нуждающиеся в решении проблемы их утилизации и/или рециклинга компонентов, представляющих интерес для повторного использования в технологическом процессе. Обращаем внимание на проблему утилизации и повторного использования

(рециклинга) компонентов силикатно-кальциевых шламов и шлаков, что наиболее характерно для металлургии чёрных и тяжёлых цветных металлов, а также производства глинозёма при переработке алюмосиликатного сырья способом спекания.

В качестве объекта исследования для последующей проработки выбираем технологический процесс производства глинозёма из нефелиновых руд и концентратов, для которого характерно образование около 6 т силикатно-кальциевых шламов на 1 т конечной продукции, т.е. глинозёма (технический оксид алюминия) для получения металлического алюминия. Выполняем анализ объекта исследования в отношении уровня решения указанной проблемы и сохранения её актуальности в настоящее время.

3. Определить предмет исследования.

Пример:

Проводим анализ первоисточников для оценки уровня научно-технологической обеспеченности решения проблемы утилизации и рециклинга компонентов силикатно-кальциевых шламов глинозёмного производства, что позволяет определить **предмет исследования**. Приходим к выводу о необходимости дополнительного изучения вопроса (предмет исследования) утилизации силикатного компонента, регенерации и рециклинга известкового компонента при переработке силикатно-кальциевых шламов глинозёмного производства.

4. Сформулировать тему исследования, ее цель и определить задачи.

Пример:

Тема: процессы утилизации силикатного компонента, регенерации и рециклинга известкового компонента силикатно-кальциевого шлама (принятые наименования – нефелиновый, серый или белитовый шлам) в производстве глинозёма из нефелинового сырья.

Цель: разработка научно-обоснованных технических решений, обеспечивающих утилизацию силикатного компонента, регенерацию и рециклинг известкового компонента силикатно-кальциевого шлама в производстве глинозёма из нефелинового сырья.

5. Формулируем **научную гипотезу** (научное предположение), которое выступает в качестве **идеи** планируемого исследования.

Пример:

Утилизация силикатного компонента, регенерация и рециклинг известкового компонента достигаются за счёт углекислотного гидрохимического разложения нефелинового шлама и последующего разделения силикатного и известкового компонента на основе различий их физико-химических свойств.

6. Применительно к сформулированной гипотезе разрабатывается **план и методология** последующего экспериментального исследования для его практической реализации и разработки технических решений, обеспечивающих достижения поставленной цели исследования, полного или частичного решения проблемы, связанной с выявленным объектом и предметом исследования.

Объект исследования – явление или процесс, соответственно иницируемый природой или обществом, включая производство, технику, технологии и т.д. Обязательным признаком объекта исследования является его соответствие основной целевой направленности конкретной научной специальности. При этом объект исследования относится к миру реальной действительности и существует независимо от субъекта исследования, т.е. является результатом развития природы и общества.

Предмет исследования – часть объекта исследования, изучение которого позволяет разрешить проблемную ситуацию полностью или частично. Дополнительные требования к предмету исследования связаны с готовностью исследователя к его изучению, наличием необходимого научного инструментария и методологического обеспечения.

Тема научного исследования – это повествовательное описание предмета и объекта исследования (не более 12 слов). Не рекомендуется использование существительных с неопределенной и незавершенной формой действий, в том числе: исследование, изучение, совершенствование, модернизация, развитие и т.д.

Цель исследования – конкретный и достижимый результат, который должен быть получен в ходе изучения предмета исследования (методика, модель, технологическая последовательность, технологические режимы, составы, показатели, свойства, характеристики, конструкции и т.д.), и обеспечивающий полное или частичное разрешение проблемной ситуации.

IV. Критерии оценивания поступающего

Оценка за вступительное испытание представляет собой сумму оценок Научного задела по предмету и объекту научных исследований и представленного поступающим Научного доклада в соответствии со следующими критериями:

№ п/п	Название критерия	Балл
1.	Оценка доклада, ораторского мастерства и ответов на вопросы	до 2
2.	Актуальность темы исследования	до 2
3.	Глубина изучения научной проблемы и путей ее решения	до 2
4.	Качество выводов по результатам Научного задела	до 2
5.	Задачи научного исследования и методы их решения	до 2

Максимальная оценка за вступительное испытание – **10 баллов**.

ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ И СОДЕРЖАНИЮ «НАУЧНОГО ЗАДЕЛА ПО ПРЕДМЕТУ И ОБЪЕКТУ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Научный задел по предмету и объекту научных исследований должен содержать:

1. Титульный лист.
2. Аннотацию (до 150 слов, 15 строк).
3. Введение (до 1500 слов, 150 строк).
4. Актуальность проблемы (вопроса).

При обосновании актуальности исследования требуется привести 4-5 доводов, при этом можно использовать разные аспекты доказательства актуальности:

- новые условия и предпосылки, которые обуславливают актуальность изучаемого явления в настоящее время;
- освещение данной проблемы в официальных документах;
- запросы общества, потребности науки или практики бизнеса;
- освещение темы в научной литературе и ее актуальность для исследователя;
- причины, по которым данная проблема становится актуальной для практики, что и привлекает внимание исследователей;
- имеющиеся достижения науки, которые нуждаются в анализе и обобщении.

5. Цель и задачи исследования.

6. Анализ проблемы (до 9 000 слов, 900 строк):

- научные достижения (общемировые) по выбранной теме научных исследований;
- существующие нерешенные научные проблемы по теме исследования;
- предложения (методы) решения существующих научных проблем;

7. Заключение (на основании анализа проблемы и предложений по ее решению) (до 500 слов, до 50 строк).

8. Выводы по теме научного исследования (5 мотивированных выводов, из 1-2 предложений каждый) (до 200 слов, до 20 строк), выводы необходимо пронумеровать.

9. Заключение и выводы оформляются единым разделом.

10. Список проработанных источников, использованных при подготовке Научного задела – не менее 80 источников, относящихся к направлению научных исследований (включая не менее 5 источников авторов – сотрудников Санкт-Петербургского горного университета императрицы Екатерины II), в том числе, не менее 30 источников – статьи, проиндексированные в базах Scopus и

Web of Science, не менее 30 источников – статьи, опубликованные в журналах, входящих в перечень ВАК.

Список литературы следует оформить в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 по разделам:

I – публикации, проиндексированные в базах Scopus и Web of Science;

II - публикации в журналах, входящих в перечень ВАК;

III – прочие источники.

11. Научный задел должен быть оформлен по следующим требованиям: шрифт Times New Roman прямого начертания; кегль (размер) шрифта 12, межстрочный интервал – полуторный; поля (см): верхнее, нижнее – 2,0, левое – 3,0, правое – 1,5; объем – 25-35 страниц (без списка литературы); непрерывная нумерация строк (слева от основного текста) начиная с Введения, нумерация пустых строк не допускается; ссылки на научные источники должны соответствовать установленным требованиям.

12. Оригинальность текста Научного задела – не менее 70 %.

**ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА
«НАУЧНОГО ЗАДЕЛА ПО ПРЕДМЕТУ И
ОБЪЕКТУ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»**

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II»**

**НАУЧНЫЙ ЗАДЕЛ ПО ПРЕДМЕТУ И
ОБЪЕКТУ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Научное направление: « »

Тема научного исследования: « »

Ф.И.О. поступающего в аспирантуру:

Поступающий в аспирантуру _____ /ФИО/
(подпись)

Ведущий научный руководитель
научного направления « » _____ /ФИО/
(подпись)

Председатель Научного Совета _____ /ФИО/
(подпись)

Дата защиты: «__» _____ 2025 года

Оценка: __ (_____)

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ДОКЛАДА ПО «НАУЧНОМУ ЗАДЕЛУ ПО ПРЕДМЕТУ И ОБЪЕКТУ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»



Первое высшее техническое учебное заведение России
Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II



**Тема научного задела по объекту и предмету
научных исследований:**

«...»

Поступающий в аспирантуру: Фамилия Имя Отчество (полностью)

Направление научных исследований: «...»

Ведущий научный руководитель

научного направления «...»: Фамилия И.О., учёная степень, учёное звание

г. Санкт-Петербург
2025



Краткая характеристика направления и объекта научных исследований

**Проблемные вопросы по объекту исследования (актуальность, степень
разработки и изученности проблемы)**

- 1.
- 2.
- 3.
- ...

Объект исследований – ...

Предмет исследований – ...



Цель и задачи научной работы

Шрифт для подзаголовка (например, установление степени разработанности научной проблемы, выявление проблемных вопросов, определение уровня решения проблемных вопросов и нерешенных задач, а также методов и направлений, обеспечивающих их решение)

Шрифт для основного текста слайда

Шрифт для подзаголовка

Шрифт для основного текста слайда

Шрифт для подзаголовка

Шрифт для основного текста слайда

Приводятся варианты решения выявленных научных проблем, которые могут быть реализованы при выполнении дальнейших исследований.

3|9



Научные достижения по выбранному направлению и объекту исследования

Шрифт для подзаголовка

Шрифт для основного текста слайда

Шрифт для подзаголовка

Шрифт для основного текста слайда

Шрифт для подзаголовка

Шрифт для основного текста слайда

На этом слайде необходимо привести основные общемировые достижения в решении задач по теме зачетной научной работы, сослаться на конкретные исследования; приводятся результаты изучения научной проблемы, характеристика состояния предмета и объекта научных исследований

4|9



Существующие нерешенные научные проблемы по научному направлению и объекту исследования

Шрифт для подзаголовка

Шрифт для основного текста слайда

Шрифт для подзаголовка

Шрифт для основного текста слайда

Шрифт для подзаголовка

Шрифт для основного текста слайда

5|9



Планируемые решения существующих научных проблем

Шрифт для подзаголовка

Шрифт для основного текста слайда

Шрифт для подзаголовка

Шрифт для основного текста слайда

Шрифт для подзаголовка

Шрифт для основного текста слайда

Приводятся варианты решения выявленных научных проблем, которые могут быть реализованы при выполнении дальнейших исследований.

6|9



Выводы по теме научного исследования

Шрифт для основного текста слайда

Шрифт для основного текста слайда

Шрифт для основного текста слайда

Приводится 5 мотивированных выводов, из 1-2 предложений каждый.

7|9



Обобщенная схема исследования по направлению и теме научной работы *(заполнить по своим данным)*

Тема	Предмет и объект исследования			
Проблемные вопросы по объекту исследования				
Проблемы	Проблема 1	Проблема 2	Проблема 3	Проблема 4 и другие проблемы (при наличии)
Научное направление	Формулировка направления исследования согласно утвержденным приоритетам для Университета и/или в соответствии с нормативной документацией, определяющей приоритеты и стратегию развития в области науки, техники и технологий Российской Федерации			
Цель	Формулировка цели исследования - конкретный и достижимый результат, который должен быть получен в ходе изучения предмета исследования			
Задачи научного исследования	Задача 1	Задача 2	Задача 3	Задача 4 и другие задачи (при наличии)
Методы научного исследования, применяемые или планируемые к использованию по теме зачетной научной работы				
Методы	Всеобщие методы	Общенаучные методы	Конкретно научные методы	Идея исследования - оригинальный, конкретно научный методологический подход
Результаты научного исследования				
Планируемые или полученные результаты	Результат 1	Результат 2	Результат 3	Результат 4 и другие результаты (при наличии)

8|9

**ПРИОРИТЕТНЫЕ НАУЧНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И УКРУПНЕННЫЕ
ТЕМАТИКИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Направление: Устойчивое развитие компаний минерально-сырьевого комплекса (МСК).

Укрупненные тематики исследований в рамках направления:

1. Оценка и снижение риска техногенного воздействия опасных объектов МСК на биотические и абиотические компоненты экосистем в штатном режиме их эксплуатации и в режимах ЧС.
2. Мониторинг, оценка и снижение объемов образования парниковых газов на производственных объектах МСК.
3. Разработка методов и приборов контроля качества окружающей среды и количественной оценки влияния выбросов парниковых газов.
4. Обеспечение устойчивого развития предприятий МСК путем снижения негативного воздействия их производственных объектов на компоненты экосистем и социум (очистка отходящих газов и сточных вод, рекультивация и фиторемедиация нарушенных земель, утилизация отходов).
5. Оценка и снижения рисков негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов на здоровье работающих (на производственных объектах МСК).
6. Мониторинг, оценка и снижение истощения и контаминации подземных вод в зоне воздействия мегаполисов и промагломераций.
7. Обеспечение устойчивого развития мегаполисов и промагломераций в условиях глубокого освоения многокомпонентного подземного пространства, а также сохранения их исторического и культурного наследий.
8. Техничко-технологические решения для утилизации попутного нефтяного газа, в том числе на удаленных арктических месторождениях нефти.
9. Методы сбора и нейтрализации разливов нефти и нефтепродуктов, в том числе из-под льда в условиях арктической зоны.
10. Создание экологически безопасных промывочных жидкостей для бурения скважин.

Направление: Оценка неопределенности в производственных процессах на объектах МСК.

Укрупненные тематики исследований в рамках направления:

1. Теоретические основы проектирования технологий разработки ископаемых в условиях неопределенности исходной геологической информации.
2. Организационно-экономические модели устойчивого развития и производственных объектов минерально-сырьевого комплекса в условиях неопределенности.
3. Оценка экономической эффективности поиска и разведки полезных ископаемых (горного, нефтегазового, перерабатывающих производств) в условиях неопределенности.

Направление: Инновационные технологии поисков и разведки полезных ископаемых.

Укрупненные тематики исследований в рамках направления:

1. Разработка системы, методики и аппаратуры измерения природных полей.
2. Новые геологические концепции поиска и разведки месторождений полезных ископаемых.
3. Обоснование методологии и поисково-разведочной деятельности глубинных скоплений углеводородов.
4. Технологии геолого-геофизических глубинных исследований.

5. Технологии гляцио-геофизических исследований в условиях Арктики и Антарктики.

6. Совершенствование обработки и интерпретации геолого-геофизических исследований.

7. Разработка программного обеспечения для комплексного анализа данных геолого- геофизических исследований.

8. Оценка планетарной и флюидной динамики.

9. Определение генезиса газов глубинной литосферы (глубинные углеводороды, водород, углекислый газ).

Направление: Повышение эффективности бурения, добычи, транспортировки и хранения нефти, природного газа, водорода, CO₂

Укрупненные тематики исследований в рамках направления:

1. Создание технических средств и технологий для вовлечения в разработку и добычу нетрадиционного углеводородного сырья.

2. Разработка рецептур буровых и тампонажных растворов, технологических жидкостей для бурения скважин в сложных условиях (геологических, климатических, в шельфовой зоне, глубоких скважин).

3. Разработка технических средств и технологий бурения скважин в сложных условиях (геологических, климатических, в шельфовой зоне, глубоких и сверхглубоких скважин).

4. Разработка и освоение месторождений углеводородов в сложных условиях (трудноизвлекаемые запасы, на мелководье шельфовой зоны и др.).

5. Повышение нефтеотдачи пластов различными методами и их комбинациями (в том числе закачкой углекислого газа в пласт).

6. Разработка ресурсосберегающих технологий подготовки и транспорта нефти, природного газа, водорода, CO₂.

7. Разработка технологий, оборудования, средств технологического оснащения, направленных на дефектоскопию, поддержание и восстановление первоначальных эксплуатационных качеств трубопроводов и резервуаров.

8. Повышение эффективности транспортировки (хранения) углеводородов (водорода, CO₂) и снижение риска возникновения отказов и ЧС.

Направление: Повышение эффективности разработки твердых полезных ископаемых.

Укрупненные тематики исследований в рамках направления:

1. Ресурсосберегающие технологии разработки месторождений твердых полезных ископаемых, обеспечивающих рациональное освоение природных ресурсов.

2. Технические средства и технологий разработки месторождений твердых полезных ископаемых в сложных условиях (геологических, климатических, мерзлотных, на больших глубинах и др.).

3. Разработка технических средств для предварительного обогащения руд на борту карьера или непосредственно в горной выработке.

4. Разработка методов прогноза напряженно-деформированного состояния горных пород при ведении горно-строительных работ в сложных условиях (геологических, климатических, мерзлотных, на больших глубинах и др.).

5. Разработка технологий мониторинга и управления состоянием горного массива, снижающих риски техногенных катастроф в сложных условиях (геологических, климатических, мерзлотных, на больших глубинах и др.).

6. Разработка безлюдных технологий освоения месторождений твердых полезных ископаемых.

7. Разработка методов, направленных на повышение эксплуатационных характеристик горного оборудования.

8. Разработка методов управления процессами разрушения горных пород энергией взрыва, а также передачи энергии продуктов детонации горному массиву на основе изменения параметров буровзрывных работ.

9. Мониторинг и оценка динамических процессов деформирования и разрушения горных пород под влиянием техногенных факторов.

10. Повышение достоверности оценки устойчивости уступов, бортов карьеров и отвалов путем моделирования геомеханических процессов сдвижений и деформаций пород.

11. Разработка новых технических средств и технологий геодезических и маркшейдерских измерений, а также методов их интерпретации.

Направление: Повышение эффективности переработки полезных ископаемых.

Укрупненные тематики исследований в рамках направления:

1. Повышения глубины и комплексности переработки руд различного генезиса для снижения ресурсоемкости продукции.

2. Разработка технологий извлечения ценных компонентов из бедного природного и техногенного сырья.

3. Разработка рецептур и альтернативных технологий производства продуктов при переработке минерального сырья (сплавов, покрытий, кокса, топливных присадок и др.).

4. Разработка технологий получения биотоплива и экологически чистых добавок для моторных топлив.

Направление: Повышение энергоэффективности.

Укрупненные тематики исследований в рамках направления:

1. Разработка методов оценки энергоэффективности функционирования электротехнических комплексов на основе возобновляемых источников энергии.

2. Разработка методов подогрева нефтепродуктов при транспортировке.

3. Разработка и исследование системы комбинированного энергообеспечения на основе централизованных и автономных источников распределенной генерации, включая мобильные электростанции.

4. Разработка характеристик и методических подходов к созданию автономных электротехнических комплексов на основе возобновляемых источников энергии.

5. Повышение показателей качества электрической энергии в электротехнических комплексах предприятий.

6. Эффективное развитие и функционирование энергетических систем на новой технологической основе в условиях глобализации, включая проблемы энергобезопасности, энергосбережения и рационального освоения природных энергоресурсов.

7. Системные исследования перехода к экологически чистой, ресурсосберегающей и конкурентоспособной энергетике.

8. Физико-технические и экологические проблемы энергетики, тепломассообмен, теплофизические и электрофизические свойства веществ, низкотемпературная плазма и технологии на ее основе.

9. Фундаментальные проблемы современной электротехники, импульсной и возобновляемой энергетики.

Направление: Математическое моделирование сложных явлений и процессов, и их информационная поддержка.

Укрупненные тематики исследований в рамках направления:

1. Методология математического моделирования.

2. Моделирование среды обитания, включая районы Крайнего Севера, и обеспечение связности территории Российской Федерации.

3. Моделирование в задачах государственного и корпоративного управления:

4. Моделирование в задачах фундаментальной науки.

5. Моделирование в задачах создания промышленных производств, аэрокосмической техники, машиностроения, разведки, добычи и транспортировки углеводородного сырья, атомной энергетики, робототехники и вычислительной техники.
6. Моделирование социально-экономических процессов.
7. Моделирование транспортных потоков.
8. Сетевая поддержка науки и образования; структуризация и визуализация больших данных в науке и образовании.
9. Алгоритмы и программные системы в космическом мониторинге земли и экологии.

Направление: Компьютерные и информационные науки, пути их развития.

Укрупненные тематики исследований в рамках направления:

1. Теория информации, научные основы информационно-вычислительных систем и сетей, информатизации общества, квантовые методы обработки информации.
2. Локационные системы, геоинформационные технологии и системы.
3. Системы автоматизации, CALS-технологии (технологии непрерывной информационной поддержки поставок и жизненного цикла продукции, изделий и др.), математические модели и методы исследования сложных управляющих систем и процессов.
4. Цифровые машиностроительные комплексы и их компонентная база.
5. Научные основы исследования глобальных рынков полупроводников, радиоэлектроники и информационных технологий.

Направление: Разработка физико-химических основ рационального природопользования и создания новых материалов с заданными свойствами и функциями.

Укрупненные тематики исследований в рамках направления:

1. Фундаментальные основы получения новых металлических, керамических и углеродсодержащих композиционных материалов.
2. Методы и технологии получения неорганических, органических и гибридных наноматериалов и композитных наноматериалов для альтернативной энергетики.
3. Физико-химические основы синтеза функциональных материалов для различных областей современной техники.
4. Новые материалы и технологии в интересах развития арктической зоны Российской Федерации.
5. Физико-химические основы новых экологически безопасных и безотходных технологий для разделения и извлечения стратегически важных металлов.
6. Высокотехнологичные подходы и методы для мониторинга и контроля окружающей среды.
7. Технологии глубокой переработки различных видов углеродного сырья.
8. Технологии получения веществ высокой чистоты и продуктов с высокой добавленной стоимостью.
9. Научные основы "металл-ионных" аккумуляторов.
10. научные основы топливных элементов.
11. Фундаментальные основы конверсии солнечного излучения в электричество.
12. Материаловедение энергогенерирующих, энергоаккумулирующих устройств, аппаратов, систем передачи и преобразования энергии.

Направление: Современные проблемы строительства и архитектуры.

Укрупненные тематики исследований в рамках направления:

1. Теоретические и исторические проблемы архитектуры и градостроительства.
2. Фундаментальные основы пространственного развития территории Российской Федерации.
3. Теоретические и методологические основы градостроительства, развитие теоретических основ строительных наук.

4. Междисциплинарные научные исследования в сфере архитектуры, градостроительства и строительных наук.

Направление: Разработка и повышение эффективности автоматизированных систем управления.

Укрупненные тематики исследований в рамках направления:

1. Общая теория систем управления и информационно-управляющих систем, методы и средства коммуникационно-сетевое управления многоуровневыми и распределенными динамическими системами в условиях неполной информации.
2. Интеллектуальные системы управления; управление знаниями и системами междисциплинарной природы, человек в контуре управления.
3. Робототехника и автоматическое управление.
4. Структурная и параметрическая идентификация систем.
5. Управление крупномасштабными и сетевыми производственными, транспортными, логистическими, энергетическими и другими инфраструктурными системами.
6. Теория и технологии управления сложными системами.
7. Разработка методов управления структурным состоянием конструкционных материалов и покрытий, повышения трибологических и износостойких показателей авиакосмической и транспортной техники.

Направление: Современные проблемы отраслевой экономики и пути их решения на основе математических и инструментальных методов.

Укрупненные тематики исследований в рамках направления:

1. Разработка концепции основных платформенных рынков, экосистем и бизнес-моделей в рамках развития цифровой экономики Российской Федерации.
2. Исследование и разработка методов управления архитектурой предприятия и моделирования предприятия для задач цифровой трансформации бизнеса.
3. Разработка сценариев, методологии прогнозирования и прогнозов пространственного развития российской экономики.
4. Развитие инструментария и методологии комплексного макроэкономического и научно-технологического прогнозирования и разработка прогнозов на кратко-, средне- и долгосрочную перспективу.
5. Разработка методов и моделей макроструктурного прогнозирования и прогнозов развития отдельных видов экономической деятельности и отраслевых комплексов.
6. Методология системного моделирования взаимодействия макроэкономических и пространственных факторов социально-экономического развития Российской Федерации.
7. Разработка математического и эконометрического инструментария, а также теоретических и методологических основ анализа, моделирования и прогноза социально-экономического развития: макро, региональный и отраслевой аспект.
8. Информатика, информационные технологии и создание компьютерной среды для экономических исследований.

Направление: Особенности развития техник и технологий в изобразительном искусстве, архитектуре и дизайне.

Укрупненные тематики исследований в рамках направления:

1. Изучение и совершенствование технологий создания произведений изобразительного искусства, архитектуры, дизайна.
2. Исследования новых техник и технологий в целях создания научной базы данных и дальнейшего внедрения в экспериментальное пространство современного искусства.
3. Восстановление и разработка технологий производства художественных материалов.