

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
«ЯКУТСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»

**ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ НЕФТИ И ГАЗА  
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
(ИПНГ СО РАН)**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор ИПНГ СО РАН, д.т.н.  
М.Д. Соколова  
«26» мая 2022 г.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
по образовательной программе высшего образования –  
программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре  
по научной специальности 1.6.21 – Геозкология (по отраслям)

Программа вступительного испытания рассмотрена и одобрена на заседании  
Ученого совета ИПНГ СО РАН протокол № 8 от 26.05. 2022г.

Разработчик(и) программы вступительного испытания:

Старший научный сотрудник лаборатории  
геохимии каустобиолитов, к.б.н.



Л.А. Ерофеевская

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий документ содержит программу вступительного испытания для поступления в аспирантуру Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» (ЯНЦ СО РАН) по специальности 1.6.21 – Геоэкология (по отраслям), включающую вопросы к вступительному экзамену, критерии оценки знаний и литературу, необходимую для подготовки к вступительным испытаниям.

## 2. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Программа вступительного экзамена по специальной дисциплине разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Паспортом специальности ВАК РФ по специальности 1.6.21 «Геоэкология (по отраслям)»;
- Приказ Министерства образования и науки России от 12.01.2017 г. № 13 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре» (с изменениями от 11.01.2018 г., редакция от 21.08.2020 г.).

## 3. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1. Целью подготовки по специальности 1.6.21 – Геоэкология (по отраслям) является подготовка кадров высшей квалификации по специальности 1.6.21 – Геоэкология (в нефтегазовой отрасли). Для этого аспирантам создаются условия для приобретения уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности и подготовки к защите научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Защита диссертации - подтверждение необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний.

Данная специальность охватывает методологические, методические и прикладные вопросы, касающиеся решения проблем рационального природопользования, обусловленных современным состоянием среды обитания человека. Ее предметом является выявление закономерности миграции химических элементов и их естественное распределение в геосферах, включая литосферу, гидросферу, атмосферу и биокосные системы. Объектом исследования являются антропогенно измененные природные экосистемы.

На вступительном экзамене по специальности 1.6.21 «Геоэкология (по отраслям)» аспирант должен продемонстрировать владение категориальным аппаратом геоэкологии.

3.2. Паспорт специальности.

**Шифр специальности:** 1.6.21 Геоэкология (по отраслям)

Формула специальности: Геоэкология – междисциплинарное научное направление, объединяющее исследования состава, строения, свойств, процессов, физических и геохимических полей геосфер Земли как среды обитания человека и других организмов. Основной задачей геоэкологии является изучение изменений жизнеобеспечивающих ресурсов геосферных оболочек под влиянием природных и антропогенных факторов, их охрана, рациональное использование и контроль с целью сохранения для нынешних и будущих поколений людей продуктивной природной среды.

**Области исследований:**

**1. Науки о Земле:**

- 1.1. Глобальные геосферные жизнеобеспечивающие циклы – изучение роли геосферных оболочек Земли в глобальных циклах переноса углерода, азота, воды и др.
- 1.2. Геодинамика и ее влияние на состав, состояние и эволюцию окружающей среды.
- 1.3. Исторические реконструкции и прогноз современных изменений природы и климата. Палеогеоэкология.
- 1.4. Влияние дегазации, геофизических и геохимических полей, геоактивных зон Земли на окружающую среду.
- 1.5. Геоэкологические последствия влияния гелиофизических процессов.
- 1.6. Глобальные и региональные экологические кризисы – комплексные изменения окружающей среды, приводящие к резкому ухудшению условий жизни и хозяйственной деятельности. Геоэкологические последствия природных и техногенных катастроф.
- 1.7. Междисциплинарные аспекты стратегии выживания человечества и разработка научных основ регулирования качества состояния окружающей среды.
- 1.8. Природная среда и геоиндикаторы ее изменения под влиянием урбанизации и хозяйственной деятельности человека: химическое и радиоактивное загрязнение почв, пород, поверхностных и подземных вод и сокращение их ресурсов, наведенные физические поля, изменение криолитозоны.
- 1.9. Оценка состояния, изменений и управление современными ландшафтами.
- 1.10. Разработка научных основ рационального использования и охраны водных, воздушных, земельных, рекреационных, минеральных и энергетических ресурсов Земли, санация и рекультивация земель, ресурсосбережение.
- 1.11. Геоэкологические аспекты функционирования природно-технических систем. Оптимизация взаимодействия (коэволюция) природной и техногенной подсистем.
- 1.12. Геоэкологический мониторинг и обеспечение экологической безопасности, средства контроля.
- 1.13. Динамика, механизм, факторы и закономерности развития опасных природных и техноприродных процессов, прогноз их развития, оценка опасности и риска, управление риском, превентивные мероприятия по снижению последствий катастрофических процессов, инженерная защита территорий, зданий и сооружений.
- 1.14. Моделирование геоэкологических процессов.
- 1.15. Геоэкологическое обоснование безопасного размещения, хранения и захоронения токсичных, радиоактивных и других отходов.
- 1.16. Геоэкологические аспекты устойчивого развития регионов.
- 1.17. Геоэкологическая оценка территорий. Современные методы геоэкологического картирования, информационные системы в геоэкологии. Разработка научных основ государственной экологической экспертизы и контроля.
- 1.18. Научное обоснование государственного нормирования и стандартов в области геоэкологических аспектов природопользования.

Отрасль наук:

- геолого-минералогические науки
- географические науки

## **Нефтегазовая отрасль:**

2.1. Природная (геологическая) среда и ее изменения под влиянием хозяйственной деятельности в нефтегазодобывающей отрасли: загрязнение пород, поверхностных и подземных вод, возникновение и развитие опасных физико-геологических и техноприродных процессов, деградация криолитозоны, истощение ресурсов подземных вод. Геофизические, геохимические, биогеохимические и другие индикаторы техногенной трансформации геологической природной среды.

2.2. Разработка научных основ рационального использования и охраны минеральных и криогенных ресурсов Земли, санация и рекультивация территорий вследствие аварийных событий при бурении скважин, добыче и транспортировке углеводородов, ресурсосбережение и утилизация отходов.

2.3. Динамика, механизм, факторы и закономерности развития опасных техноприродных процессов, прогноз их развития, превентивные мероприятия, оценка опасности и риска, управление рисками при разведке, бурении, добыче и транспортировке углеводородов.

2.4. Геоэкологическое обоснование конструирования, проектирования и безопасного размещения инженерных сооружений нефтегазовой отрасли, хранения и складирования токсичных и других отходов нефтегазовой отрасли.

2.5. Специальные экологически и технически безопасные конструкции, сооружения, технологии строительства и режимы эксплуатации объектов и систем в нефтегазодобывающем комплексе и их мониторинг. Разработка технических средств для ликвидации разливов нефти, нефтепродуктов и утилизация отходов после чрезвычайных ситуаций.

2.6. Технические и организационные средства, технологии контроля, мониторинга и управления состоянием окружающей среды, а также утилизации, хранения и складирования отходов нефтегазовой отрасли.

2.7. Теория и методы оценки экологической безопасности существующих и создаваемых технологий, конструкций и сооружений, используемых в процессе природопользования нефтегазодобывающих регионов.

2.8. Методы и технические средства оперативного прогноза, предупреждения, обнаружения, анализа причин чрезвычайных ситуаций в нефтегазодобывающей отрасли.

2.9. Разработка и совершенствование государственного нормирования и стандартов в оценке состояния геологической среды, экспертиза проектов обустройства и эксплуатации месторождений нефти и газа. Требования нормативно-методических документов к программам геоэкологического контроля (мониторинга) в нефтегазовой отрасли.

Отрасль наук:

технические науки (за исследования по п.п. 2.1–2.9).

## **Смежные специальности:**

Смежными являются практически все специальности по геолого-минералогическим, географическим и техническим наукам и экология (1.5.15).

#### 4. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Геоэкология, цели и задачи. Непосредственное и косвенное антропогенное воздействие на окружающую среду. Загрязнение окружающей среды химическими веществами

2. Целостность природы. Учение о геосфере (географической оболочке) и природно-территориальных комплексах. Геосистемы и экосистемы.

3. Глобальные геоэкологические проблемы природопользования. Глобальный и региональные экологические кризисы.

4. Природная среда и ее изменения под влиянием хозяйственной деятельности человека. Изменения природной среды под влиянием урбанизации.

5. Природно-технические системы как объект изучения и проектирования. Природа как система ресурсовоспроизводящая, средовоспроизводящая. Комплексный характер природоохранительных проблем.

6. Геоэкологические проблемы энергетики. Изменения природной среды под влиянием нефтедобывающей промышленности.

7. Проблемы геоэкологического мониторинга и нормирования состояния окружающей среды в сфере воздействия нефтегазового комплекса.

8. Состав и строение атмосферы. Изменение состава атмосферы под влиянием антропогенной деятельности.

9. Понятие загрязняющих веществ, типы загрязняющих веществ Техногенная миграция. Геохимия техногенных ландшафтов. Химическое и радиоактивное загрязнение почв и пород.

10. Химическое и радиоактивное загрязнение поверхностных и подземных вод.

11. Отходы. Образование отходов как биосферный процесс. Динамика и масштабы загрязнения окружающей среды промышленными, сельскохозяйственными и бытовыми отходами.

12. Возникновение и развитие опасных техноприродных процессов.

13. Химическое и радиоактивное загрязнение атмосферного воздуха.

14. Разработка научных основ рационального использования и охраны водных ресурсов Земли. Санитарно-гигиенические понятия и критерии качества природных вод (воды хозяйственно-питьевого, культурно-бытового и рыбохозяйственного использования). Оценки загрязненности поверхностных вод.

15. Разработка научных основ рационального использования и охраны воздушных ресурсов Земли.

16. Разработка научных основ рационального использования и охраны земельных ресурсов Земли.

17. Техногенное воздействие на гидросферу. Загрязнение, истощение, деградация вод Мирового океана. Средства локализации разливов нефти и нефтепродуктов в акваториях.

18. Разработка научных основ рационального использования и охраны минеральных и энергетических ресурсов Земли.

19. Почвообразование. Особенности почвенного слоя. Типы почв. Основные компоненты почв. Подвижность элементов в почвах. Показатели химического состояния почв. Буферные свойства почв. Процессы биогеохимической трансформации веществ в почве. Деградация почв. Санация и рекультивация земель.

20. Круговорот веществ в природе. Биогеохимические циклы в природе. Структура и основные типы биогеохимических циклов. Круговороты воды углерода, азота, фосфора, серы. Ресурсосбережение и утилизация отходов.

21. Геологические аспекты биоразнообразия. Природные углеводороды в биосфере.
22. Речные воды Химический состав речных вод и условия его формирования. Гидрохимический режим главных ионов, биогенных и органических веществ, их сезонная изменчивость. Сток растворенных и взвешенных форм веществ.
23. Геоэкологическая оценка территорий: современные методы и методики геоэкологического картирования и моделирования.
24. Геоинформационные системы и технологии, базы данных. Технические средства контроля и мониторинга состояния окружающей среды.
25. Разработка научных основ государственной экологической экспертизы и контроля. Государственная экологическая экспертиза, как средство проверки соответствия хозяйственной и иной деятельности требованиям экологической безопасности общества. Закон РФ «Об экологической экспертизе».
26. Специальные экологически и технически безопасные конструкции, сооружения, технологии строительства и режимы эксплуатации объектов и систем в области природопользования и охраны окружающей среды.
27. Экологические риски, связанные с эксплуатацией нефтяных месторождений. Санация и рекультивация территорий вследствие аварийных событий при бурении скважин, добыче и транспортировке углеводородов.
28. Технические средства, технологии и сооружения для прогноза изменений окружающей среды и ее защиты, для локализации и ликвидации негативных природных и техногенных воздействий на окружающую среду.
29. Методы геоэкологических исследований. Экомониторинг окружающей среды. Классификация систем (подсистем) мониторинга.
30. Технические методы и средства безопасной утилизации, хранения и захоронения промышленных, токсичных и радиоактивных отходов.

## **5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ ПРЕТЕНДЕНТОВ НА ПОСТУПЛЕНИЕ В АСПИРАНТУРУ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 1.6.21 - ГЕОЭКОЛОГИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ)**

Оценка ответов претендентов на поступление в аспирантуру по специальности 1.6.21 Геоэкология (по отраслям) производится по пятибалльной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным в таблице 1.

**Таблица 1.** Критерии оценки ответов претендентов при поступлении в аспирантуру.

Оценка	Критерии
Отлично	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ответы излагаются логично, последовательно, не требуют дополнительных пояснений.</li> <li>2. Демонстрируются глубокие знания дисциплин специальности.</li> <li>3. Даны обоснованные ответы на дополнительные вопросы комиссии.</li> <li>4. Ответы хорошо аргументированы.</li> <li>5. В ответах четко проявляется способность к исследовательской деятельности.</li> </ol>
Хорошо	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно</li> <li>2. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.</li> <li>3. Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия.</li> <li>4. Допущены небольшие неточности при выводах и использовании терминов.</li> <li>5. Сформированы навыки исследовательской деятельности.</li> </ol>
Удовлетворительно	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Допускаются нарушения в последовательности изложения при ответе.</li> <li>2. Демонстрируются поверхностные знания дисциплин специальности.</li> <li>3. Имеются затруднения с выводами.</li> <li>4. Определения и понятия даны нечётко.</li> <li>5. Навыки исследовательской деятельности представлены слабо.</li> </ol>
Неудовлетворительно	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине.</li> <li>2. Не даны ответы на дополнительные вопросы комиссии.</li> <li>3. Выводы не сформулированы.</li> <li>4. Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях.</li> <li>5. Отсутствуют навыки исследовательской деятельности.</li> </ol>



## 6. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

**Белозерский, Г. Н.** Радиационная экология : учебник для вузов / Г. Н. Белозерский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 418 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10644-2.

**Боголюбов, С. А.** Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды [Текст]: учебник для академического бакалавриата: учебник для студентов высших учебных заведений обучающихся по юридическим и естественнонаучным направлениям и специальностям / С. А. Боголюбов, Е. А. Позднякова; Высш. шк. экономики Нац. исслед. ун-т. — Москва : Юрайт, 2015. — 395 с. : ил. — (Бакалавр. Академический курс). — На обл. и тит. л.: Книга доступна в электронной библиотечной системе biblio-online.ru. — Библиогр. в конце ч. — ISBN 978-5-9916-4421-1.

**Комарова, Н.Г.** Геоэкология и природопользование / Н.Г. Комарова. — М.: Academia, 2018. — 352 с.

**Короновский, Н.В.** Геоэкология: Учебное пособие / Н.В. Короновский. — М.: Академия, 2018. — 320 с.

**Короновский, Н.В.** Геоэкология: Учебное пособие / Н.В. Короновский. — М.: Academia, 2018. — 544 с.

**Короновский, Н.В.** Геоэкология: Учебное пособие / Н.В. Короновский, Н.А. Ясаманов, Г.В. Брянцева. — М.: Инфра-М, 2019. — 407 с.

**Красовская, Т. М.** Картографирование природопользования на территории Ненецкого автономного округа / Т. М. Красовская, В. С. Тикунов // География и природные ресурсы, 2008. — N 1. — С. 140-144.

**Мананков, А. В.** Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды : учебник и практикум для вузов / А. В. Мананков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07885-5.

**Муртазов, А. К.** Физика земли. Космические воздействия на геосистемы : учебное пособие для вузов / А. К. Муртазов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 268 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11473-7.

**Орлов, М.С.** Гидрогеоэкология городов: Учебное пособие / М.С. Орлов, К.Е. Питьева. — М.: Инфра – М, 2017. — 168 с.

**Розанов, Л.Л.** Динамическая и прикладная геоэкология / Л.Л. Розанов. — М.: Ленанд, 2017. — 400 с.

**Розанов, Л.Л.** Динамическая и прикладная геоэкология / Л.Л. Розанов. — М.: Ленанд, 2019. — 400 с.

**Стурман, В.И.** Геоэкология: Учебное пособие / В.И. Стурман.— СПб.: Лань, 2018. — 228 с.

**Трапезникова, О. Н.** Геоэкологическая концепция агроландшафта / О. Н. Трапезникова // Известия Русского географического общества, 2014. — № 1. — С. 73-85.

**Тумель, Н.В.** Геоэкология криолитозоны 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / Нэлли Вацлавовна Тумель. — М.: Юрайт, 2017. — 162 с.

**Тумель, Н. В.** Геоэкология криолитозоны : учебное пособие для вузов / Н. В. Тумель, Л. И. Зотова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 204 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07336-2.