

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт горного дела Уральского отделения Российской академии наук
(ИГД УрО РАН)**



УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора ИГД УрО РАН

А.В. Глебов

« 05 » 2022 г.

ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ

по научной специальности

1.6.21 – Геоэкология (технические науки)

Екатеринбург, 2022

Рабочая программа составлена на основании паспорта научной специальности 1.6.21 Геоэкология утвержденного приказом Минобрнауки России от 24 февраля 2021 г. N 118, и учебным планом ИГД УрО РАН по основной образовательной программе аспирантской подготовки.

Формула специальности

Геоэкология — раздел экологии, междисциплинарное, комплексное научное направление, изучающее экологию ландшафтов Земли и взаимосвязи геологических и техногенных процессов, функционирующих как единая система среды обитания человека и других организмов.

Основная задача геоэкологии – 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. Изучение природно-технических систем, взаимодействующих и взаимовлияющих, функционирующих как единая система.
2. Строеение геотехнической системы при эксплуатации месторождений.
3. Взаимодействие горного производства и биосферы.
4. Понятие «Природные ресурсы» их классификация. Возобновляемые и невозобновляемые природные ресурсы.
5. Природные ресурсы России. Степень и динамика их использования.
6. Природная среда и ее изменения под влиянием хозяйственной, в том числе горнодобывающей деятельности человека.
7. Природно-технические системы как объект изучения и проектирования.
8. Комплексный характер природоохранных проблем в районах освоения минеральных ресурсов.
9. Разработка научных основ рационального использования и охраны водных, воздушных, земельных, и минеральных ресурсов Земли, рекультивация земель, ресурсосбережение и утилизация отходов.
10. Междисциплинарный характер решения проблемы взаимодействия системе «Природа общества».

11. Природно-ресурсный потенциал территории. Методы исследования и учета природных и техногенных ресурсов. Геоэкологический мониторинг и обеспечение экологической безопасности.

12. Геоэкологическое обоснование безопасного размещения, хранения и захоронения токсичных, радиоактивных и других отходов.

13. Принципы использования невозобновляемых и возобновляемых природных ресурсов.

14. Геоэкологические аспекты устойчивого развития регионов.

15. Природно-ресурсный потенциал территорий и методы его изучения и оценки.

16. Рациональное использование природных ресурсов: оптимальные режимы потребления, комплексное использование и учет.

17. Специфика использования минерально-сырьевых ресурсов в различных природных зонах.

18. Безотходные производственные комплексы как направление рационального использования минерально-сырьевых ресурсов.

19. Оценка и прогноз воздействия горного производства на окружающую среду.

20. Технические методы и средства безопасной утилизации, хранения и захоронения промышленных, токсичных и радиоактивных отходов.

21. Рекультивация экосистем в районах развитого горного производства.

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

23. Особенности проектирования безотходных производств.

24. Оценка ущерба окружающей среде от ее техногенного преобразования.

25. Экономическая оценка важнейших природных ресурсов.

1. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ГЕОЭКОЛОГИЯ

Горно-геологическая среда и ее изменения под влияние хозяйственной деятельности: химическое и радиоактивное загрязнение атмосферы, почв, пород, поверхностных и подземных вод, возникновение и развитие опасных техноприродных процессов, деградация криолитозоны, сокращение ресурсов подземных вод.

Характеристика, оценка состояния и управление современными ландшафтами. Антропогенные изменения состояния атмосферы и их последствия. Загрязнения воздуха; источники, загрязнители, последствия. Подходы к математическому моделированию переноса загрязняющих веществ. Влияние горного производства на поверхностные и подземные воды. Основные особенности гидросферы. Природные воды как индикатор процессов загрязнения при горных работах. Водно-экологические катастрофы. Основные подходы к оценке качества и загрязнения природных вод. Загрязнение воды органическими веществами, тяжелыми металлами. Подходы к математическому моделированию и ГИС водных экосистем. Разработка научных основ рационального использования и охраны водных ресурсов Земли. Экологическая роль почвенного покрова, его организация. Факторы определяющие состояние почвенного покрова. Почва как компонент биогеоценоза, плодородие почв и продуктивность экосистем, экологические функции почв. Трансформация почв и их функционирование при антропогенном воздействии.

Рациональное использование геологической среды с позиций сохранения ее экологических функций. Геоэкологические аспекты природно-технических систем. Управление выбросами, сбросами и отходами промышленности. Технические методы и средства безопасной утилизации, хранения и захоронения промышленных, токсичных и радиоактивных отходов.

Динамика, механизм, факторы и закономерности развития опасных природных и техноприродных процессов, прогноз из развития, оценка опасности и риска, управление риском, превентивные мероприятия по снижению последствий катастрофических процессов, инженерная защита территорий, зданий и сооружений. Геоэкологическое обоснование безопасного размещения, хранения и захоронения токсичных и других отходов. Геоэкологические аспекты устойчивого развития регионов.

Специальные экологически и технически безопасные конструкции, сооружения, технологии строительства и режимы эксплуатации объектов и систем в области природопользования и охраны окружающей среды. 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. Теория и методы оценки экологической безопасности

существующих и создаваемых технологий, конструкций и сооружений в геологии и разработке полезных ископаемых.

№ п/п	Название раздела дисциплины	Объем часов			
		лек- ции	семи- нары	практи- ческие занятия	само- стоя- тель- ная ра- бота
1	Горно-геологическая природная среда и ее изменение под влиянием хозяйственной деятельности при освоении месторождений (природного и техногенного происхождения) твердых полезных ископаемых: загрязнение массивов горных пород, поверхностных и подземных вод, развитие физико- геологических и техноприродных процессов, деградация криолитозоны, истощение ресурсов подземных вод. Геоэкологические аспекты рационального использования и охраны минеральных ресурсов Земли и рекультивации территорий, нарушенных при разработке месторождений и обогащении твердых полезных ископаемых. Динамика, механизм, факторы и закономерности развития опасных техноприродных процессов, прогноз их развития, превентивные мероприятия, оценка опасности и риска, управление рисками при разведке, добыче и транспортировке твердых полезных ископаемых. Методы и технические средства прогноза, оперативного обнаружения и устранения последствий чрезвычайных ситуаций при разработке природных и техногенных месторождений и переработке твердых полезных ископаемых.	2	–	–	44
2	Теория и методы создания экологически безопасных технологий, машин, оборудования и материалов, подготовки и повышения качества продукции, утилизации и переработки промышленных отходов при разработке природных и техногенных месторождений и обогащении твердых полезных ископаемых. Геоэкологическое обоснование конструирования, проектирования и безопасного размещения инженерных сооружений при строительстве, эксплуатации, консервации и ликвидации предприятий по освоению природных и техногенных	1	-	-	48

№ п/п	Название раздела дисциплины	Объем часов			
		лек- ции	семи- нары	практи- ческие занятия	само- стоя- тель- ная ра- бота
	месторождений твердых полезных ископаемых и подземного пространства.				
3	Теория, методы, технологии и технические средства оценки состояния, защиты, восстановления и управления природно-техническими системами при разработке природных и техногенных месторождений и обогащении твердых полезных ископаемых. ГИС-моделирование в геоэкологии. Теория и методы оценки геоэкологической безопасности существующих и создаваемых технологий, конструкций и сооружений, используемых в процессе освоения природных и техногенных месторождений твердых полезных ископаемых.	1	-	-	48
4	Инженерная защита экосистем, прогнозирование, предупреждение и ликвидация последствий загрязнения окружающей среды при строительстве, консервации и ликвидации горных и горно-обогатительных предприятий. Разработка и совершенствование методов определения критических нагрузок, нормирования и стандартов оценки состояния для геологической, биологической и антропогенной среды при освоении месторождений и обогащении твердых полезных ископаемых. Использование природных ресурсов металлургии. Элементопотоки железа, марганца, хрома, ванадия, стронция и других металлов. Техногенные ресурсы. Золошлаконакопители. Формирование техногенных месторождений, использование техногенных ресурсов.		-	-	40
	Всего по дисциплине:	4	-	-	176

2. УЧЕБНО-МАТЕРИАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация располагает материально-технической и опытно-экспериментальной базами, включая компьютерное оснащение с лицензионным программным обеспечением и возможностью выхода на региональные и глобальные сети Internet, мультимедийное оборудование для проведения вебинаров, соответствующими действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающими проведение

всех видов научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся обеспечен неограниченным доступом к пополняемому библио-течному фонду ИГД УрО РАН, включающему подписные научно-популярные, общественно-политические и научные периодические издания на бумажных и электронных носителях, к информационно-правовой системе Техэксперт, к электронной информационно-образовательной среде организации. Функционирование электронной информационнообразовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Укомплектованность библиотечного фонда печатными и электронными изданиями основной учебной и научной литературы соответствует требованиям, предъявляемым к реализации основной образовательной программы.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Наименование и содержание формы кон-	Срок выполнения
Экзамен.	Курс 3. В соответствии с

Примерный перечень контрольных вопросов для экзамена по дисциплине:

1. Геоэкология – как научное направление в области геологии и добычи природных ресурсов.
2. Предмет, задачи и методы экологии. Значение науки. Концепция экосистемы. Структура, функции, классификация.
3. Методы экологических исследований. Эколого-геохимические методы исследования состояния окружающей природной среды. Методы биоиндикации.
4. Природные механизмы и процессы, управляющие природно-территориальными комплексами
5. Экологические функции гидросферы.
6. Общее определение биосферы как особой оболочки земной коры.
7. Загрязнения воздуха при горных работах: источники, загрязнители, последствия.
8. Геоэкологические аспекты разработки полезных ископаемых.

9. Использование математических методов и ГИС при экологических исследованиях процессов добычи полезных ископаемых и размещения отходов.
10. Виды наблюдательных пунктов при геохимическом мониторинге.
11. Биоиндикация как поиск информативных компонентов экосистем.
12. Загрязнение и поверхностных и подземных водных ресурсов при горных работах.
13. Охрана ландшафта в горном и перерабатывающем производстве.
14. Почва - как индикатор загрязнения при разботке полезных ископаемых и размещении отходов.
15. Экологические функции почв. Почвенные горизонты как результат элементарных почвенных процессов (ЭПП).
16. . Ландшафт как основной природно-территориальный комплекс. Природно-антропогенные ландшафты. Природно-техногенные системы. Взаимодействие техногенных систем с окружающей средой.
17. Основные типы техногенных воздействий на литосферу.
18. Геоэкологические аспекты металлургических комплексов (добыча, обогащение, переработка).
19. Экологическое состояние территориальных систем. Оценка экологического состояния. Показатели оценки состояния гео- и экосистем и их компонентов.
20. Экологические ситуации и их оценка. Классификация экологических ситуаций.
21. Понятие геоэкологического анализа. Предмет, задачи, объекты, анализа.
22. Типы горной промышленности в связи с использованием энергии, сырья и материалов и загрязнением природной среды.
23. Эколого-географическое картографирование. Классификация экологических карт. Информационное обеспечение картографирования.

4. ЛИТЕРАТУРА

4.1. Основная

1. Балашенко В. В. Экономическая оценка техногенно-минеральных образований с учетом экологических факторов/ В. В. Балашенко, А. И. Семячков,

- А. Г. Рудой; УГГУ. - Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2010. - 77 с. – 1 экз.
2. Конорев М. М. Вентиляция и пылегазоподавление в атмосфере карьеров/ М. М. Конорев, Г. Ф. Нестеренко, А. И. Павлов; ИГД УрО РАН. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Екатеринбург : УрО РАН, 2010. - 440 с. – 3 экз.
 3. Семячков А. И. Эколого-экономические аспекты деятельности предприятий горной промышленности/ А. И. Семячков, Ю. О. Славиковская, К. Дребенштедт; Институт экономики УрО РАН, УГГУ, Техн. ун-т Фрайбергская горная академия. - Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2013. - 252 с. – 1 экз.
 4. Славиковская Ю. О. Эколого-экономические аспекты освоения минеральных ресурсов на урбанизированных территориях/ Ю. О. Славиковская; Институт горного дела УрО РАН. - Екатеринбург: ИГД УрО РАН, 2012. - 208 с. – 3 экз.
 5. Славиковский О. В. Освоение минеральных ресурсов и проблемы восстановления недр. Технологии восстановления ландшафта местности и техногенных пустот недр/ О. В. Славиковский, Ю. О. Славиковская, Н. Г. Валиев. - Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2010. - 208 с. – 1 экз.
 6. Дубровская С. А. Геоэкологическая оценка состояния почвенного покрова в условиях городских ландшафтов/ С. А. Дубровская. - Екатеринбург: УрО РАН, 2013. - 152 с. – 1 экз.
 7. Душин А. В. Теоретико-методологические основы воспроизводства минерально-сырьевой базы/ А. В. Душин. - Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2013. - 329 с. – 1 экз.
 8. Техногенное минеральное сырье Урала / В. А. Перепелицын, В. М. Рывтин, В. А. Коротеев, А. Б. Макаров, В. Г. Григорьев, С. И. Гильварг, В. А. Абызов, А. Н. Абызов, Ф. А. Табулович. - Екатеринбург: УрО РАН, 2013. - 332 с.- (Сер. Развитие минерально-сырьевой базы Урала) – 1 экз.
- 4.2. Дополнительная:
1. Астахов А. С. Экологическая безопасность и эффективность природопользования/ А. С. Астахов, Е. Я. Диколенко, В. А. Харченко . - 2-е изд., стер.. - М.: Горная книга, Изд-во МГГУ, 2009. - 323 с. – 1 экз.

2. Вартанов А. З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг/ А. З. Вартанов, А. Д. Рубан, В. Л. Шкуратник. - М.: Горная книга, Изд-во МГГУ, 2009. - 640 с. – 1 экз.
3. Мочалова Л. А. Формирование эколого-экономических информационных систем предприятия/ Л. А. Мочалова, Ю. О. Славиковская, А. А. Литвинова; Ин-т экономики УрО РАН. - Екатеринбург, 2007. - 49 с. – 1 экз.
4. Оценка воздействия на окружающую среду предприятий горно-металлургического комплекса. Методические аспекты / А. Н. Медведев, С. Е. Дерягина, О. В. Астафьева, И. П. Александрович. - Екатеринбург: Издательский дом Автограф, 2011. - 160 с. – 1 экз.
5. Семячков А. И. Методология оценки техногенной трансформации окружающей среды под воздействием горно-металлургических комплексов/ А. И. Семячков; Ред. А. И. Татаркин; УГГУ. - Екатеринбург : Институт экономики УрО РАН, 2007. - 348 с. -1 экз.
6. Семячков А. И. Мониторинг и защита окружающей среды железорудных горно-металлургических комплексов/ А. И. Семячков, А. А. Фоминых, В. А. Почечун; Институт экономики УрО РАН. - Екатеринбург: Ин-т экономики УрО РАН, 2008. - 243 с. – 1 экз.
7. Семячков А. И. Теория, методика и практика геоэкологической оценки окружающей среды горно-металлургических комплексов/ А. И. Семячков, В. А. Почечун, В. Л. Советкин; Ин-т экономики УрО РАН. - Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2006. - 78 с. – 1 экз.
8. Семячков А. И. Эколого-экономическая оценка техногенно-минеральных образований/ А. И. Семячков, В. В. Балашенко, О. В. Косолапов; Институт экономики УрО РАН. - Екатеринбург: Ин-т экономики УрО РАН, 2009. - 196 с.- 1 экз.
9. Славиковская Ю. О. Теоретико-методологические основы экологизации недропользования/ Ю. О. Славиковская, В. А. Игнатъев, А. А. Литвинова; Ин-т экономики УрО РАН. - Екатеринбург, 2006. - 42 с. – 1экз.
10. Чайкина Г. М. Рекультивация нарушенных земель в горнорудных районах Урала/ Г. М. Чайкина, Г. М. Чайкина, В. А. Обьедкова. - Екатеринбург: УрО РАН, 2003. - 267 с. – 1 экз.

11. Экологические основы и опыт биологической рекультивации нарушенных промышленностью земель/ Т. С. Чибрик, Н. В. Лукина, Е. И. Филимонова, М. А. Глазырина. - Екатеринбург: УрГУ, 2011. - 268 с. – 1 экз.
12. Проблемы недропользования: материалы Всероссийск. молодежн. научно-практ. конф.(ежегодно с 2007 по 2012 г.) / ИГД УрО РАН. - Екатеринбург: УрО РАН. (по 2 экз.)
13. Проблемы недропользования: [Электронный ресурс]: рецен. сб. науч. статей № 1, 2, 3. - Екатеринбург: ИГД УрО РАН, 2014 Режим доступа: //trud.igduran.ru (по 1 экз.)

Электронные ресурсы

1. Геологическая библиотека <http://www.geokniga.org/>
2. Официальный каталог стандартов и нормативно-правовых актов, действующих на территории РО.<http://www.gostbaza.ru/>
3. Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru>
4. Центральная научная библиотека УрО РАН <http://cnb.uran.ru/>
5. Безопасность труда в промышленности <http://www.btpnadzor.ru/>
6. Географические информационные системы и дистанционное зондирование <http://gis-lab.info>
7. Вестник Кольского научного центра РАН <http://www.kolasc.net.ru/russian/news/vestnik1.html>
8. Вестник МГТУ <http://vestnik.mstu.edu.ru/>
9. Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геокриология <http://www.geoenv.ru/index.php/ru/zhurnal-qgeoekologiyaq>
10. Горный информационно-аналитический бюллетень <http://www.giab-online.ru/>
11. Горный журнал <http://www.rudmet.ru/catalog/journals/1/>
12. Записки Горного института <http://pmi.spmi.ru/ru>
13. Известия высших учебных заведений. Горный журнал <http://mj.ursmu.ru>
14. Маркшейдерия и недропользование <http://geomar.ru/>
15. Научный вестник Московского Государственного Горного Университета <http://vestnik.msmu.ru>

16. Научно-технический журнал «Горная промышленность»
<http://www.mining-media.ru/ru/>
17. Недропользование XXI век <http://www.naen.ru/>
18. Проблемы недропользования <https://trud.igduran.ru/>
19. Рациональное освоение недр <http://www.roninfo.ru/axiv-nomerov>
20. Труды Кольского научного центра РАН
<http://www.kolasc.net.ru/russian/news/trudy.html>
21. Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых
<http://www.misd.nsc.ru/publishing/jms/>
22. Journal of Mining Science <http://link.springer.com/journal/10913>

Программа рассмотрена на заседании Ученого совета ИГД УрО РАН

№ 10 от «___»_____ 2022 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт горного дела Уральского отделения Российской академии наук (ИГД УрО РАН)

Утверждаю

Директор  Соколов И.В..

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

подготовки аспирантов

Шифр и название области науки - 1.6 Науки о земле и окружающей среде

Шифр и название группы научных специальностей - 1.6 Науки о земле и окружающей среде

Шифр и название научной специальности - 1.6.21. Геоэкология

Отрасли науки, по которым присуждаются ученые степени - технические

Нормативный срок обучения - 3 года

Форма обучения - очная

Год начала подготовки

2022

Федеральные
государственные
требования к структуре
программ аспирантуры

951 от 20.10.2021

Согласовано:

Зам.директора по научным вопросам



/ Глебов А.В./

План учебного процесса

Одна зачетная единица: 36ч.

N п/п	Наименование компонентов программы аспирантуры и их составляющих	Формы контроля				Объем работы в часах и виды учебной нагрузки						Распределение по семестрам								Зачетные единицы трудоемкости										
		Эк-за-ме-ны	За-че-ты	Кур-сов. про-екты	Кур-сов. раб-оты	Все-го по ФГТ	Аудиторная				Само-стоят. раб-ота	I к.				II к.				Всего	Пере-зачет	Распределение по семестрам								
							Лек-го	Прак-заня-тия	Лаб-заня-тия	Самостоят.		1		2		3		4				1		2		3		4		
		Неделя теор. обучения в семестре												часов в неделю																
18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	Образовательный компонент					720	226	116	110		494									20		4,5	5,5	2,5	7,5					
2	Дисциплины (модули)					468	226	116	110		242									13		4	4	2	3					
3	История и философия науки	2				144	72	36	36		72	4	4							4		2	2							
4	Иностранный язык (английский)	4				180	100	26	74		90			4	6					5				2	3					
5	Геоэкология	2	1			144	54	54			90	4	4							4		2	2							
6	Практика					108					108									3					3					
7	Научно-организационная практика		4			108					108									3					3					
8	Промежуточная аттестация		1,2,3,4			144					144									4										
9	Научный компонент					5544	132		54	78	5412									154		0,5	1,5	0,5	1,5					
10	Научная деятельность					4194	96		18	78	4098									116,5		20	17,5	20	15	20	24			
11	Научно-исследовательская деятельность (НИД)		2,4,5			3330	78			78	3252									92,5		20	17,5	20	15	20				
12	Подготовка диссертации на соискание ученой степени кандидата наук					864	18		18		846									24							24			
13	Подготовка публикаций , в которых излагаются основные научные результаты диссертации, в рецензируемых научных изданиях					1080	18		18		1062									30		5	6	7	5	7				
14	Подготовка заявок на патенты на изобретения и т.д.					180	18		18		162									5			1		2	2				
15	Промежуточная аттестация	8	1,2,3,4,5			90					90									2,5		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5				
16	Итоговая аттестация	8				216	18		18		198									6							6			
	Общая трудоемкость программы аспирантуры					6480	376	116	182	78	6104									180		30	30	30	30	30	30	30		

Практика		Научная деятельность				Итоговая аттестация					
Наименование практик		Сем.	Нед.	Наименование		Сем.	Нед.	Наименование		Сем.	Нед.
Научно-организационная практика		4	2	Научно-исследовательская деятельность		1-5	68	Итоговая аттестация		6	4
				Подготовка диссертации на соискание ученой степени		6	18				