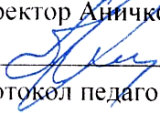


ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЦЕНТР
ОБРАЗОВАНИЯ
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРОДСКОЙ ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА ЮНЫХ"
АНИЧКОВ ЛИЦЕЙ

СОГЛАСОВАНО

Директор Аничкова лицея

 Н.Ф. Трубицын

Протокол педагогического совета

№ 3 от "29" декабря 2011

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ГБОУ ЦО «СПб ГДТЮ»



М.Р. Катунова

Приказ №

2020

59 20 14

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ)
ПРОГРАММА

«СЫРЬЕВЫЕ РЕСУРСЫ И ГЕОЭКОЛОГИЯ»

Срок реализации программы: 1 год

Возраст обучающихся: 15-17 лет

Авторы-составители:

Ермош Наталья Геннадьевна

Юрченко Юрий Юльевич

Педагог дополнительного образования

Рассмотрено Методическим советом ГБОУ ЦО «СПб ГДТЮ»

Протокол № 5 от 01.03 2012г.

№ 9 от 29.08.2014

Санкт-Петербург

2014

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Сырьевые ресурсы и геоэкология» (далее Программа) предназначена для обучающихся старшего школьного возраста 15-17 лет, прошедших углубленный этап освоения Комплексной программы клуба юных геологов им. академика В.А. Обручева, и предлагается на третьем и последующих годах обучения.

Сырьевые ресурсы в современном мире играют решающую роль в развитии экономики многих стран, в частности, России. Поэтому знание месторождений полезных ископаемых, закономерностей их состава, размещения, основных особенностей рыночной экономики необходимо каждому образованному человеку. С другой стороны, с освоением сырьевых ресурсов тесно связаны и проблемы экологии, так как вовлечение в промышленную деятельность огромных масс вещества земной коры приводит к резкому нарушению баланса химических компонентов, сложившегося в ходе геологического развития территорий. Это отражается на состоянии биоты, в том числе на здоровье и долголетию человека. Поэтому знание основных закономерностей влияния химических веществ на живой мир необходимо для его существования и выживания человека в постоянно изменяющихся геоэкологических условиях.

Таким образом, данная программа нацелена на формирование у учащихся научного мировоззрения и системного геоэкологического мышления, необходимых для жизни современного человека.

Направленность программы: естественнонаучная

Уровень освоения углубленный

Актуальность программы определяется чрезвычайной важностью рассматриваемых в ней тем для здоровья и жизнедеятельности человека в современных условиях.

Новизна. Подобного рода программы отсутствуют как в школьных курсах, так и в комплексах довузовского обучения в области Наук о Земле. Данная программа реализует комплексный подход к геоэкологии в сочетании с освоением знаний вещества наиболее важных сырьевых ресурсов.

Цель программы: развитие личности обучающегося, способного к интеллектуальной и исследовательской деятельности, через изучение сырьевых ресурсов Земли и геоэкологии.

Задачи программы:

Образовательные

- Познакомить школьников с основами учения о полезных ископаемых, типами месторождений минерального сырья;

- Сформировать представления о геохимии важнейших элементов, их свойствах, условий миграции и концентрации в природе, закономерностей воздействия на живые организмы, прежде всего на человека;
- Сформировать практические навыки определения руд и рудных минералов;
- Совершенствовать полученные на предыдущих этапах обучения навыки написания и оформления научно-исследовательских работ, представления их на олимпиадах и конференциях.

Развивающие

- Предоставить возможность развития и реализации творческого потенциала обучающихся через участие в геологических конкурсах и олимпиадах;
- Формировать системное экологическое мышление;
- Развивать интеллектуальные способности обучающихся через выполнение учебно-исследовательских работ.

Воспитательные

- Сформировать понимание необходимости рационального использования минеральных ресурсов, необходимых для существования и развития человечества;
- Развивать навыки коммуникативной культуры;
- Привлекать обучающихся к активной деятельности Клуба юных геологов.

Условия реализации образовательной программы:

Возраст детей 15-17 лет

Принимаются обучающиеся, прошедшие углубленный этап Комплексной образовательной программы клуба геологов.

Сроки реализации Программа осваивается в течение одного учебного года и рассчитана на 144 часа.

Режим занятий

144 часа, один раз в неделю по 4 часа или 2 раза в неделю по 2 часа

Формы организации деятельности детей на занятии: групповые и индивидуальные

Формы занятий: лекции, беседы, практические работы с коллекциями полезных ископаемых, с геологическими и геоэкологическими картами, коллоквиумы, выполнение индивидуальной учебно-исследовательской работы, разработка и проведение клубных дел, участие в олимпиадах и конференциях геологической и геоэкологической направленности.

Ожидаемые результаты.

По окончании освоения курса учащиеся:

- Будут знать основы учения о полезных ископаемых и основные типы месторождений минерального сырья;
- Будут иметь представление о закономерностях распространения, условий миграции и накопления в природе химических элементов и их соединений, об их воздействии на живые организмы;
- Смогут определять основные рудные минералы и минеральные компоненты;
- Усовершенствуют полученные на предыдущих этапах обучения навыки написания и оформления научно-исследовательских работ, представления их на олимпиадах и конференциях;
- Реализуют свой творческий потенциал через участие в геологических конкурсах и олимпиадах;
- Сформируют элементы системного экологического мышления;
- Разовьют интеллектуальные способности выполняя учебно-исследовательские работы;
- Будут понимать необходимость рационального использования минеральных ресурсов;
- Разовьют навыки конструктивного общения;
- Примут активное участие в мероприятиях Клуба юных геологов.

Формы контроля:

Текущий и промежуточный контроль осуществляется по результатам коллоквиумов и тестирования.

Итоги реализации программы подводятся по результатам зачета и участия обучающихся в открытой региональной олимпиаде по геологии «Геосфера».

Учебно-тематический план

Разделы	Теория	Практика	Всего
Вводное занятие	2		2
Раздел 1. Природные ресурсы Земли.	4	2	6
Раздел 2. Основы геоэкологии.	8	3	11
Раздел 3. Горючие полезные ископаемые	4	2	6
Раздел 4. Месторождения строительного сырья.	4	3	7
Раздел 5. Месторождения агрохимического сырья, используемые для производства минеральных и органических удобрений.	2	2	4
Раздел 6. Месторождения минеральных солей для химического и промышленного использования.	4	2	6
Раздел 7. Месторождения ювелирного сырья.	4	2	6

Раздел 8. Гидроминеральные месторождения.	4	2	6
Раздел 9. Газообразные полезные ископаемые	2	2	4
Раздел 10. Месторождения полезных ископаемых, руды которых в основном используются в черной металлургии для выплавки чугунов и сталей	6	3	9
Раздел 11. Месторождения полезных ископаемых, руды которых в основном используются в металлургии для получения цветных металлов и сплавов	6	5	11
Раздел 12. Месторождения благородных металлов.	6	5	11
Раздел 13. Месторождения редких металлов и металлоидов.	6	5	11
Раздел 14. Месторождения радиоактивных металлов.	4	2	6
Раздел 15. Месторождения неметаллических полезных ископаемых для извлечения химических элементов.	6	4	10
Раздел 16. Минеральное сырье и геоэкология техногенных месторождений.	2	2	4
Участие в массовых клубных мероприятиях		6	6
Выполнение учебно-исследовательских работ и участие в олимпиаде		16	16
Итоговое занятие		2	2
Итого	74	70	144

Содержание

Вводное занятие. Теория (2 часа): Цели и задачи курса. Инструктаж по технике безопасности.

Раздел 1. Природные ресурсы Земли (6 часов)

- Теория (4 часа):*
1. Основные сведения о строении и эволюции Земли и земной коры. Геологические процессы и генетические типы месторождений полезных ископаемых.
 2. Ресурсы геологического пространства необходимые для расселения и существования жизни и деятельности человека.
 3. Энергетические ресурсы - общий обзор. Горючие полезные ископаемые. Ядерное топливо. Солнечная энергия. Энергия ветра. Гидроэнергия. Гидротермальная энергия. Другие виды энергетических ресурсов.
 4. Обзор минеральных и гидроминеральных ресурсов необходимых для жизни и деятельности человеческого сообщества;
 5. Основные понятия рудной геологии: минерал, горная порода, руда, минеральное сырье, месторождение. Количество и качество минерального сырья, промышленные кондиции. Классификации месторождений полезных ископаемых. Промышленное разделение месторождений полезных ископаемых.
 6. Основы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых.

Стадии и методы поисков месторождений полезных ископаемых. Стадии и методы разведки месторождений полезных ископаемых.

Практика (2 часа): знакомство с материалами по динамике потребления сырьевых ресурсов разными странами. Тестирование.

Раздел 2. Основы геоэкологии (11 часов)

Теория (8 часов): 1. Предмет, методы и основные понятия геоэкологии

2. Важнейшие направления геоэкологических знаний. Экологическая геология и экологическая геохимия как основы геоэкологии

3. Роль минеральных, органических и органо-минеральных ресурсов литосферы необходимых для жизни и деятельности биоты и человеческого сообщества.

Влияние природных и антропогенных геологических процессов на условия жизни и существования человеческого общества. Защита территорий, объектов, сооружений и населения от опасных (катастрофических) геологических процессов.

4. Геофизические и геохимические функции литосферы. Природа геохимических аномалий и ареалов техногенного загрязнения, аномалии физических полей и характер их влияния на живые организмы.

5. Основы геохимических классификаций химических элементов. Миграция и концентрация химических элементов в различных оболочках Земли: литосфере, гидросфере и атмосфере. Состав живого вещества, поведение химических элементов в биосфере. Влияние изменения состава среды жизнедеятельности на живые организмы, в том числе и на человека.

6. Введение в геохимию токсичных и канцерогенных элементов. Понятие о классах опасности химических элементов. Рассмотрение геохимии наиболее опасных токсичных и канцерогенных компонентов в различных средах.

7. Нагрузка на окружающую среду при поисках и разведке месторождений полезных ископаемых. Экологические последствия на стадии освоения и эксплуатации различных месторождений полезных ископаемых. Реабилитация геологической среды.

Практика (3 часа): знакомство с материалами по распределению вредных компонентов в природной среде СПб и Ленинградской области. Тестирование..

Раздел 3. Горючие полезные ископаемые (6 часов)

Теория (4 часа): 1. Горючие газы углеводородного состава. Происхождение, состав, свойства и применение горючих газов их месторождения и ресурсы в земной коре. Экологически вредные продукты горения природных газов: углерод (сажа), оксиды углерода, оксиды азота; воздействие их на человека и биоту.

2. Состав и свойства нефтей, вязких и твердых битумов, их использование в промышленности. Месторождения и ресурсы нефтей и битумов. "Внутренняя" зола нефтей и

битумов, получаемая при их сжигании. Компоненты минеральной части нефтей. Экологическая оценка свойств нефтей битумов и продуктов их перегонки. Токсичные продукты горения нефтепродуктов, воздействие их на человека и биоту, формы и время нахождения в атмосфере и океане.

3. Сапропель. Состав, свойства и условия образования месторождения сапропелей. Применение сапропелей и его ресурсы. Экологические проблемы, возникающие в связи с добычей и применением сапропелей в сельском хозяйстве.

4. Торф. Его состав, свойства и условия образования. Использование торфа и его ресурсы. Экологические проблемы, возникающие в связи с разработкой месторождений торфов и при его применении и горении.

5. Ископаемые угли. Состав, свойства и условия образования углей. Месторождения углей. Применение углей и их ресурсы. Экологическая оценка свойств ископаемых углей, компонентов их минеральной части и металлоносности. Экологические проблемы, возникающие в связи с добычей и применением углей. «Чистый уголь».

6. Углеродсодержащие осадочные и осадочно-метаморфические породы – углистые, горючие и черные сланцы. Их происхождение состав и свойства. Продукты горения при сжигании углистых, горючих и черных сланцев. Месторождения углеродсодержащих пород. Экологическая оценка компонентов минеральной части и металлоносности углеродсодержащих осадочных и осадочно-метаморфических пород. Экологические проблемы, возникающие в связи с их добычей и использованием.

Практика (2 часа): Практическая работа с коллекцией. Работа с картами полезных ископаемых. Тестирование.

Раздел 4. Месторождения строительного сырья (7 часов)

Теория (4 часа): 1. Месторождения песчано-гравийных строительных материалов. Состав, строение и происхождение. Способы добычи и переработки. Использование в промышленности. Экологические проблемы, возникающие в связи с их добычей и использованием.

2. Месторождения бутового камня, гравия и щебня. Горные породы для получения гравия. Способы добычи и переработки. Использование в промышленности. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с их добычей и использованием.

3. Месторождения известняков для получения цемента и извести. Способы добычи и переработки. Использование в промышленности. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с их добычей и использованием.

4. Месторождения глин. Способы добычи и переработки. Использование в промышленности. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с их добычей и использованием.

5. Месторождения асбеста. Способы добычи и переработки. Использование в промышленности. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с их добычей и использованием.

6. Месторождения блочного и облицовочного камня: осадочные, магматические и метаморфические горные породы. Экологическая оценка свойства горных пород как строительного сырья и экологические проблемы, возникающие в связи с их добычей и использованием.

Практика (3 часа): Практическая работа с коллекцией. Работа с картами полезных ископаемых. Коллоквиум.

Раздел 5. Месторождения агрохимического сырья, используемые для производства минеральных и органических удобрений (4 часа)

Теория (2 часа): **1. Фосфор.** Распространение в природе. Физические, химические и биологические свойства фосфора. Минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки минерального сырья. Запасы и обеспеченность фосфором. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей и использованием фосфорных удобрений.

2. Калий. Распространение в природе. Физические, химические и биологические свойства калия. Минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки минерального сырья. Запасы и обеспеченность калием. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Радиотоксичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей и использованием калийных удобрений.

Практика (2 час): Практическая работа с коллекцией. Работа с картами полезных ископаемых. Тестирование.

Раздел 6. Месторождения минеральных солей для химического и промышленного использования (6 часов).

Теория (4 часов): 1. Сульфатные соли (мирабилит). Состав, свойства и условия образования. Физические свойства солей. Применение в промышленности. Экологическая оценка свойства солей и проблемы, возникающие в связи с их добычей, хранением и применением.

2. Галит. Состав, свойства и условия образования. Физические, химические и биологические свойства галита. Применение в промышленности. Экологическая оценка свойства солей и проблемы, возникающие в связи с их добычей, хранением и применением.

Практика (2 часа): Практическая работа с коллекцией. Работа с картами полезных ископаемых. Тестирование.

Раздел 7. Месторождения ювелирного сырья (6 часов)

Теория (4 часа): 1. Драгоценные камни. Виды драгоценных камней. Типы месторождений. Способы добычи. Экологическая оценка свойств различных кристаллов. Экологическая минералогия.

2. Драгоценные камни России. История открытия месторождений. Условия образования месторождений. Геоэкологические и экономические проблемы освоения.

Практика (2 часа): Практическая работа с коллекцией. Работа с картами полезных ископаемых. Тестирование.

Раздел 8. Гидроминеральные месторождения (6 часов)

Теория (4 часа): **1. Вода.** Распространение в природе. Физические и химические свойства воды. Круговорот воды в природе. Вода и жизнь. Экологическая оценка свойств. Использование в промышленности.

2. Пресные воды. Поверхностные и подземные месторождения пресных вод. Способы добычи и переработки. Запасы и обеспеченность подземными пресными водами. Антропогенные источники загрязнения. Экологические проблемы, возникающие в связи с добычей и использованием.

3. Технические воды. Месторождения технических вод. Способы добычи и переработки. Ценные элементы - бром, йод, бор, литий, радий извлекаемые из минеральных вод. Запасы и обеспеченность подземными техническими водами. Экологические проблемы, возникающие в связи с добычей и использованием.

4. Бальнеологические и минеральные воды. Виды минеральных вод. Месторождения минеральных вод. Способы добычи и переработки. Запасы и обеспеченность минеральными водами. Экологические проблемы, возникающие в связи с добычей и использованием.

5. Термальные воды. Виды термальных вод. Месторождения термальных вод. Способы добычи и переработки. Запасы и обеспеченность термальными водами. Экологические проблемы, возникающие в связи с добычей и использованием.

Практика (2 часа): Практическая работа с геологическими картами и разрезами месторождений. Тестирование.

Раздел 9. Газообразные полезные ископаемые (4 часа)

Теория (2 часа): 1. Гелий. Происхождение, физические и химические свойства. Применение в промышленности. Нахождения в природе и месторождения. Способы добычи. Экологическая оценка свойств.

2. Аргон. Происхождение, физические и химические свойства. Применение в промышленности. Нахождения в природе и месторождения. Способы добычи. Экологическая оценка свойств.

3. Неон, криптон, ксенон. Физические и химические свойства. Применение в промышленности. Нахождения в природе и способы добычи. Экологическая оценка свойств.

4. Радон и торон. Происхождение, физические и химические свойства. Экологическая опасность и способы радиационной защиты.

5. Оксиды углерода. Физические и химические свойства. Применение в промышленности. Нахождения в природе и способы добычи. Экологическая оценка свойств.

Практика (2 час): Практическая работа с геологическими картами и разрезами месторождений. Тестирование.

Раздел 10. Месторождения полезных ископаемых, руды которых используются в черной металлургии для выплавки чугунов и сталей (9 часов)

Теория (6 часов): 1. **Железо.** Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства железа. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность железом. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием железа в промышленности.

2. **Марганец.** Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства марганца. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность марганцем. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием марганца в промышленности.

3. **Хром.** Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства хрома. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность хромом. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность.

Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием хрома в промышленности.

4. Титан. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства титана. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность титаном. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием титана в промышленности.

5. Ванадий. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства ванадия. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность ванадием. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием ванадия в промышленности.

6. Никель. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства никеля. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность никелем. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием никеля в промышленности.

7. Кобальт. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства кобальта. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность кобальтом. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием кобальта в промышленности.

8. Молибден. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства молибдена. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность молибденом. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием молибдена в промышленности.

9. Вольфрам. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства вольфрама. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность вольфрамом. Получение и

применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием вольфрама в промышленности.

Практика (4 часа): Практическая работа с коллекцией. Работа с картами полезных ископаемых. Коллоквиум.

Раздел 11. Месторождения полезных ископаемых, руды которых используются в металлургии для получения цветных металлов и сплавов (11 часов)

Теория (6 часов): **1. Медь.** Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства меди. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность медью. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием меди в промышленности.

2. Свинец. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства свинца. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность свинцом. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием свинца в промышленности.

3. Цинк. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства цинка. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность цинком. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием цинка в промышленности.

4. Олово. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства олова. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность оловом. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием олова в промышленности.

5. Сурьма. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства сурьмы. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность сурьмой. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность.

Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием сурьмы в промышленности.

6. Алюминий. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства алюминия. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность алюминием. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием алюминия в промышленности.

7. Магний. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства магния. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность магнием. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием магния в промышленности.

Практика (5 часов): Практическая работа с коллекцией. Работа с картами полезных ископаемых. Коллоквиум.

Раздел 12. Месторождения благородных металлов (11 часов)

Теория (6 часов): **1. Золото.** Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства золота. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность золотом. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием золота в промышленности.

2. Серебро Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства серебра. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность серебром. Получение и применение в промышленности. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием серебра в промышленности.

3. Металлы платиновой группы: платина, рутений, родий, палладий, осмий иридий. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства металлов платиновой группы. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность металлами платиновой группы. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием металлов платиновой группы в промышленности.

Практика (5 часов): Практическая работа с коллекцией. Работа с картами полезных ископаемых. Коллоквиум.

Раздел 13. Месторождения редких металлов и металлоидов (11 часов)

Теория (6 часов): **1. Висмут.** Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства висмута. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность висмутом. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием висмута в промышленности.

2. Ртуть. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства ртути. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность ртутью. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием ртути в промышленности.

4. Тантал и ниобий. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства тантала и ниобия. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность танталом и ниобием. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием тантала и ниобия в промышленности.

5. Кадмий. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства кадмия. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность кадмием. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием кадмия в промышленности

6. Литий. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства лития. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность литием. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием лития в промышленности.

7. Цезий. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства цезия. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность цезием. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием цезия в промышленности.

8. Бериллий. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства бериллия. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность бериллием. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием бериллия в промышленности.

8. Цирконий и гафний. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства циркония и гафния. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность цирконием и гафнием. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием циркония и гафния в промышленности.

9. Мышьяк. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства мышьяка. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность мышьяком. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием мышьяка в промышленности.

10. Скандий. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства скандия. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность скандием. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием скандия в промышленности.

11. Галлий. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства галлия. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность галлием. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность.

Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием галлия в промышленности.

12. Германий. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства германия. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность германием. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием германия в промышленности.

13. Селен. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства селена. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность селеном. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием селена в промышленности.

14. Теллур. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства теллура. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность теллуrom. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием теллура в промышленности.

15. Иттрий. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства иттрия. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность иттрием. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием иттрия в промышленности.

16. Лантаноиды (редкоземельные элементы). Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства редкоземельных элементов. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность лантаноидами. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием лантаноидов в промышленности.

17. Кадмий. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства кадмия. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений.

Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность кадмием. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием кадмия в промышленности.

18. Индий. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства индия. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность индием. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием индия в промышленности.

19. Таллий. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства таллия. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность таллием. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием таллия в промышленности.

20. Рений. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства рения. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность рением. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием рения в промышленности.

Практика (5 часов): Практическая работа с коллекцией. Работа с картами полезных ископаемых. Коллоквиум.

Раздел 14. Месторождения радиоактивных металлов (6 часов)

Теория (4 часа): **1. Уран.** Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства урана. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность ураном. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием урана в промышленности. Проблемы захоронения радиоактивных отходов.

2. Торий. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства тория. Рудные минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки руд. Запасы и обеспеченность торием. Получение и

применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей руд и использованием тория в промышленности.

Практика (2 часа): Практическая работа с геологическими картами и разрезами месторождений. Тестирование.

Раздел 15. Месторождения неметаллических полезных ископаемых для извлечения химических элементов (10 часов)

Теория (6 часов): **1. Бор.** Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства бора. Минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки минерального сырья. Запасы и обеспеченность бором. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей и использованием бора в промышленности.

2. Углерод. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства углерода. Минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки минерального сырья. Запасы и обеспеченность углеродом. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей и использованием углерода в промышленности.

3. Фтор. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства фтора. Минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки минерального сырья. Запасы и обеспеченность фтором. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей и использованием фтора в промышленности.

4. Кремний. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства кремния. Минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки минерального сырья. Запасы и обеспеченность кремнием. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей и использованием кремния в промышленности.

5. Сера. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства серы. Минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки минерального сырья. Запасы и обеспеченность серой. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность.

Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей и использованием серы в промышленности.

6. Хлор. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства хлора. Минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки минерального сырья. Запасы и обеспеченность хлором. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей и использованием хлора в промышленности.

7. Бром. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства брома. Минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки минерального сырья. Запасы и обеспеченность бромом. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Экологическая оценка свойств и проблемы, возникающие в связи с добычей и использованием брома в промышленности.

8. Йод. Историческая справка. Распространение в природе. Физические и химические свойства йода. Минералы. Генетические типы промышленных месторождений. Способы добычи и переработки минерального сырья. Запасы и обеспеченность йодом. Получение и применение в промышленности. Источники поступления в окружающую среду. Токсичность. Проблемы недостатка йода в России.

Практика (4 часа): Практическая работа с коллекцией. Работа с картами полезных ископаемых. Тестирование.

Раздел 16. Минеральное сырье и геоэкология техногенных месторождений (4 часа)

Теория (2 часа): Виды техногенных месторождений и условия их образования. Запасы минерального сырья в техногенных месторождениях. Экологические проблемы, возникающие в связи с расположением техногенных месторождений на поверхности земли. Переработка сырья и рекультивация техногенных месторождений.

Практика (2 часа): Практическая работа с геологическими картами и разрезами месторождений. Тестирование.

Итоговое занятие. Практика (2 часа): Зачет.

Методическое обеспечение программы

Учебно-методический комплекс (УМК) к программе включает:

Библиотеку научно-популярной и учебной литературы, методических пособий по проведению полевых геологических и геоэкологических наблюдений и выполнению учебно-исследовательских работ по изучаемой тематике.

Библиотеку самостоятельных учебно-исследовательских работ учащихся

Подборки дидактических материалов по каждому разделу – геологические карты и разрезы ним, карты полезных ископаемых, материалы по распределению вредных компонентов в природной среде.

Учебную коллекцию горных пород и руд к разделам 3-7,10-13,15. Коллекция содержит две части: демонстрационную и раздаточную. Демонстрационная содержит наиболее важные и характерные образцы, демонстрируемые при изучении нового материала. Раздаточная служит для проведения практических работ по диагностике горных пород и руд.

Электронные ресурсы: Презентации по всем темам программы («Природные ресурсы земли», «Геоэкология: предмет и задачи», «Драгоценные камни России», «Месторождения строительного сырья», «Месторождения благородных металлов» и др.)

Сетевые ресурсы:

<http://ecology-portal.ru/>

<http://elementy.ru>

<http://geo.web.ru/>

[http:// geolmap.narod.ru/](http://geolmap.narod.ru/)

<http://geohit.ru/>

<http://mining-enc.ru/>

<http://studmed.ru/>

Контрольные и диагностические материалы: тесты, задания к коллоквиумам, задания к итоговому зачету

Средства обучения:

1. Компьютер
2. Проектор
3. Экран
4. Набор геологических карт, карт месторождений полезных ископаемых и геологических разрезов месторождений.
5. Коллекции образцов горных пород и руд

Литература для педагога

Вредные химические вещества. Т. 1, 2. -Л.: Недра, 1989

Гавриленко В.В., Сахоненок В.В. Основы геохимии редких литофильных металлов. - Л.: ЛГУ, 1986.

Гавриленко В.В., Сорокина Н.А. Геохимические циклы токсичных элементов. - Л.: ЛГУ, 1988.

Гавриленко В.В. Экологическая минералогия и геохимия месторождений полезных ископаемых. - СПб.: СПГГУ, 1993

Геологический атлас Санкт-Петербурга. - СПб, Комильфо, 2009

Горная энциклопедия. - М.: Советская энциклопедия, 1984

Иванов В.В. Экологическая геохимия элементов. Кн.1- М.: Недра, 1994

Недра России. Т. 1,2./ Под ред. А.А. Смыслова. - СПб.: Изд. ВСЕГЕИ, 2002

Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2010 году/ Под редакцией Д.А. Голубева, Н.Д. Сорокина. – СПб, 2011

Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. / Под ред. Е.О Погребницкого. - М.: Недра, 1986

Теория и методология экологической геологии./ Под ред. В.Т. Трофимова. - М.: МГУ, 1997

Экологические функции литосферы. /Под ред. В.Т.Трофимова. - М.: МГУ, 2000.

Литература для учащихся

Гавриленко В.В. Камень в архитектуре и искусстве Санкт-Петербурга. - СПб.: РГПУ, 2007

Григорьев В.М., Портнов А.М. Рождение и жизнь руд. - М.: Недра, 1986

Войлошников В.Д., Войлошникова Н.А. Книга о полезных ископаемых. - М.: Недра, 1991

Лебединский В.И. В удивительном мире камня. - М.: Недра, 1985

Мезенин Н.А. Занимательно о железе. - М.: Металлургия, 1985

Петров В.П. Рассказы о драгоценных камнях. - М.: Недра, 1986

Потемкин С.В. Благородный 79. - М.: Недра, 1988

Энциклопедия для детей. Т.4. геология. - М.: Аванта + , 2000