

Приложение № 3 Рабочие программы учебных дисциплин
к ОПОП по специальности
18.02.12 Технология аналитического контроля
химических соединений

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.10 НЕОРГАНИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ**

Регистрационный № 21ТК/33

Санкт-Петербург

2021

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 декабря 2016 г. № 1554.

Разработчики:

Шапкина Ж.А. – преподаватель СПб ГБПОУ «АПТ»

Рабочая программа рассмотрена на заседании учебной цикловой комиссии химических и логистических дисциплин

Рабочая программа соответствует требованиям к содержанию, структуре, оформлению

Протокол №10 от 01.06.2021

Председатель УЦК

Ок.И. Ильяш

Программа одобрена на заседании Педагогического совета и рекомендована к использованию в учебном процессе.

Протокол №1 от 31.08.2021

Содержание

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ НЕОРГАНИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ.....	4
1.1. Область применения программы	4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	4
1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	8
3. Условия реализации программы учебной дисциплины «Неорганический синтез»	15
3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.....	15
3.2. Информационное обеспечение обучения	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ НЕОРГАНИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 18.02.12 «Технология аналитического контроля качества химических соединений».

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл (ОП.10), устанавливающий базовые знания для усвоения специальных дисциплин, имеет межпредметные связи с общепрофессиональными дисциплинами «Аналитическая химия», «Физическая и коллоидная химия» и дисциплиной математического и общего естественнонаучного цикла «Общая и неорганическая химия».

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины

Задачи:

- Ознакомить студентов с основными принципами неорганического синтеза.
- Рассмотреть различные методы синтеза неорганических материалов.
- Ознакомить студентов с методами разделения и очистки веществ в неорганическом синтезе.
- Сформировать представление о физико-химических основах и технологических схемах производства основных неорганических соединений.
- Сформировать представление о применении химической термодинамики в неорганическом синтезе.
- Ознакомить с санитарно-гигиеническими требованиями и промышленной безопасностью при производстве основных неорганических соединений.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- гидролиз солей, электролиз расплавов и растворов (солей и щелочей);
- диссоциацию электролитов в водных растворах, сильные и слабые электролиты;
- классификацию химических реакций и закономерности их проведения;
- обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие, смещение химического равновесия под действием различных факторов;
- окислительно-восстановительные реакции, реакции ионного обмена;

- основные понятия и законы химии;
- основы электрохимии;
- тепловой эффект химических реакций, термохимические уравнения;
- характерные химические свойства неорганических веществ различных классов;
- основные принципы неорганического синтеза;
- основные методы синтеза неорганических соединений;
- основы производства, технологические схемы, санитарно-гигиенические требования и промышленную безопасность при производстве аммиака, серной, азотной и фосфорной кислот, кальцинированной соды, минеральных удобрений;
- методы разделения, очистки в неорганическом синтезе.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- использовать лабораторную посуду и оборудование;
- применять на практике правила безопасной работы в химической лаборатории;
- применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности;
- проводить качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений;
- составлять уравнения реакций, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции;
- составлять электронно-ионный баланс окислительно-восстановительных процессов;
- доказывать с помощью химических реакций химические свойства веществ неорганической природы теоретически понимать физико-химические основы различных методов неорганического синтеза;
- систематизировать знания в планировании неорганического синтеза;
- закреплять уже полученные и освоенные новые практические навыки при синтезе, разделении и очистке.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **владеть:**

- методами разделения и очистки неорганических соединений.

В процессе обучения у студента формируются следующие **общие компетенции:**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать ИКТ в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды, результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

В процессе обучения у студента формируются знания о следующих **профессиональных компетенциях:**

ПК 1.1. Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.

ПК 1.2. Выбирать оптимальные методы анализа.

ПК 1.3. Оценивать экономическую целесообразность использования методов и средств анализа и измерений.

ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий.

ПК 2.2. Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа.

ПК 2.3. Обслуживать и эксплуатировать коммуникации химико-аналитических лабораторий.

ПК 2.4. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами.

ПК 2.5. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ физико-химическими методами.

ПК 2.6. Проводить обработку результатов анализов с использованием аппаратно-программных комплексов.

ПК 2.7. Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.

ПК 3.1. Планировать и организовывать работу персонала производственных подразделений.

ПК 3.2. Организовывать безопасные условия труда и контролировать выполнение правил техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка.

ПК 3.3. Анализировать производственную деятельность подразделения.

ПК 3.4. Участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения.

Для эффективной реализации целей и задач ФГОС СПО, для воплощения компетентного подхода в преподавании используются следующие образовательные технологии и методы обучения.

Вид занятия	Технология	Цель	Формы и методы обучения
Лекции	Технология проблемного обучения	Усвоение теоретических знаний, развитие мышления, формирование профессионального интереса к будущей деятельности	Лекция-объяснение, лекция-визуализация, лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.
Лабораторные и практические работы	Технология проблемного и активного обучения, технология деловой игры	Организация активности студентов в условиях, близких к будущей профессиональной деятельности, обеспечение личностно-деятельного характера усвоения знаний, приобретения навыков, умений	Репродуктивные, творчески репродуктивные методы активного обучения.
Самостоятельная работа	Технологии концентрированного, модульного, дифференцированного обучения	Развитие познавательной самостоятельности, обеспечение гибкости обучения, развитие навыков работы с различными источниками информации, развитие умений, творческих способностей.	Индивидуальные, групповые

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

	Всего часов
Объем образовательной нагрузки	132
Обязательная аудиторная нагрузка (всего)	
в том числе:	124
теоретические занятия	64
практические занятия	60
Самостоятельная работа студента (всего)	
Консультация	2
Промежуточная аттестация в форме экзамена (6 семестр)	6

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1.	Введение в неорганический синтез	4	
Тема 1.1 Основные понятия неорганического синтеза.	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории неорганического синтеза.</p> <p>Основные пути развития неорганического синтеза. Синтез в рамках современной неорганической химии. Понятие направленного синтеза. Системный подход как способ решения задач, связанных с современными методами синтеза.</p> <p>Периодический закон и периодическая система химических элементов как методологическая основа неорганического синтеза.</p> <p>Роль периодической системы в синтезе на примере синтеза гидридов по группам и по периодам.</p> <p>Роль периодической системы в предсказании и объяснении свойств веществ.</p> <p>Синтез веществ по аналогии; метод проб и ошибок.</p>	4	
Раздел 2.	Термодинамические принципы неорганического синтеза.	22	
Тема 2.1 Химическая термодинамика в неорганическом синтезе.	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Классическая химическая термодинамика. Начала термодинамики. Уравнения состояния и свойства простых термодинамических систем.</p> <p>Равновесные процессы с простыми системами, термодинамические циклы.</p> <p>Критерии самопроизвольности процесса: энергия Гельмгольца, энергия Гиббса. Термодинамический прогноз возможности реализации синтеза в гомогенной среде. Неравновесные процессы и закон неубывания энтропии.</p> <p>Термодинамические фазы и фазовые переходы.</p> <p>Термохимия.</p>	10 4	
	<p>Практические и лабораторные занятия</p> <p>Простые системы, термодинамические циклы.</p> <p>Энтальпия и энтропия. Самопроизвольность процесса.</p>	2	
Тема 2.2	Содержание учебного материала	12	

Фазовое равновесие и растворы в неорганическом синтезе.	Классификация систем. Определение числа фаз, числа независимых компонентов и степеней свободы при фазовых равновесиях. Теория растворов. Термодинамика растворения. Концентрация растворов. Растворы твердых тел в жидкостях.	4	
	Практические и лабораторные занятия Решение задач по теме «Растворы».	2	
Раздел 3.	Кинетические и структурные принципы синтеза.	8	
Тема 3.1 Химическая кинетика в неорганическом синтезе.	Содержание учебного материала Скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации веществ, температуры, катализатора. Использование закона действующих масс в неорганическом синтезе. Особенности кинетики гетерогенных реакций. Влияние различных факторов на химическое равновесие. Энергия активации. Особенности синтеза в различных фазах: гомогенный газо- и жидкофазный синтез, гетерогенный синтез, синтез в твердой фазе.	8 4	
	Практические и лабораторные занятия Расчет кинетических параметров химических реакций. Решение расчетных задач на химическое равновесие.	4	
Раздел 4.	Физико-химические основы очистки синтезируемых соединений.	15	
Тема 4.1 Основные методы разделения, концентрирования и очистки неорганических веществ.	Содержание учебного материала Методы, основанные на гомо- и гетерогенных равновесиях. Выделение веществ из раствора. Кристаллизация, высаливание. Особенности выделения из растворов веществ, образующих кристаллогидраты. Отделение осадка от раствора. Фильтрование, центрифугирование, отжимание, осаждение. Высушивание веществ. Характеристика осушителей. Особенности высушивания кристаллогидратов. Перекристаллизация, сублимация, дробная кристаллизация. Методы, основанные на различии скоростей реакции. Метод транспортных реакций. Зонная плавка. Ионный обмен. Экстракция. Методы контроля чистоты веществ. Идентификация полученных веществ путем измерения их физических констант.	15 6	

	<p>Практические и лабораторные занятия Перегонка воды. Перекристаллизация медного купороса. Очистка поваренной соли. Контрольная работа.</p>	8	
Раздел 5.	Методы синтеза неорганических веществ и материалов.	46	
Тема 5.1 Особенности синтеза неорганических материалов.	<p>Содержание учебного материала Особенности синтеза неорганических материалов. Фундаментальные физико-химические принципы получения материалов с заданными свойствами. Синтез соединений в газовой фазе. Синтез соединений в жидкой фазе. Сольватация и ионизация растворителем. Солевые эффекты. Синтез из расплавов. Синтез соединений в твердой фазе. Особенности топохимических реакций. Синтез соединений при фазовых переходах.</p>	8 6	
	<p>Практические и лабораторные занятия Решение расчетных задач.</p>	2	
Тема 5.2 Получение простых веществ.	<p>Содержание учебного материала Получение малоактивных металлов на примере получения меди, ртути, серебра. Получение активных металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия и магния. Получение металлов средней активности на примере получения железа, цинка, свинца, никеля. Получение твёрдых неметаллов. Получение углерода и кремния. Получение фосфора и серы. Получение газообразных неметаллов: азота, водорода, кислорода. Получение галогенов.</p>	12 6	
	<p>Практические и лабораторные занятия Расчёты по химическим уравнениям. Расчёты выхода продукта реакции. Получение кислорода. Получение водорода. Получение меди.</p>	6	

Тема 5.3 Получение и идентификация бинарных соединений.	Содержание учебного материала Получение бинарных соединений. Получение и идентификация галогенидов и сульфидов. Получение и идентификация оксидов металлов на примере оксидов меди (I) и (II), железа (III), кальция, цинка, алюминия, хрома (III). Получение и идентификация оксидов неметаллов. Получение и идентификация оксидов углерода. Получение и идентификация оксидов серы. Получение и идентификация оксидов азота. Получение и идентификация оксидов фосфора.	14 6	
	Практические и лабораторные занятия Расчёты по химическим уравнениям. Расчёты выхода продукта реакции. Получение и идентификация оксидов меди. Получение и идентификация оксидов железа. Получение и идентификация оксидов углерода (IV) и серы (IV).	8	
Тема 5.4 Получение и идентификация гидроксидов.	Содержание учебного материала Получение и идентификация гидроксидов щелочных и щелочноземельных металлов. Получение и идентификация гидроксидов малоактивных металлов и металлов средней активности. Получение и идентификация гидроксидов неметаллов – кислородсодержащих кислот. Получение и идентификация амфотерных гидроксидов.	12 6	
	Практические и лабораторные занятия Расчёты по химическим уравнениям. Расчёты выхода продукта реакции. Получение и идентификация гидроксидов натрия и кальция. Получение и идентификация гидроксидов меди и железа. Получение и идентификация гидроксидов алюминия и цинка.	6	
Раздел 6.	Синтез солей.	22	
Тема 6.1 Получение и идентификация солей.	Содержание учебного материала Классификация солей. Способы получения солей. Идентификация солей. Получение кристаллогидратов солей.	14 6	

	Обезвоживание кристаллогидратов солей.		
	Практические и лабораторные занятия Расчёты по химическим уравнениям. Получение солей, растворимых в воде, и выделение их из раствора. Получение солей, нерастворимых в воде, и выделение их из раствора. Получение сульфата бария и выделение его из раствора. Получение карбоната кальция и выделение его из раствора. Обезвоживание кристаллогидрата сульфата меди (II). Контрольная работа.	8	
Тема 6.2 Синтез комплексных соединений.	Содержание учебного материала Особенности препаративных методов в химии координационных соединений. Основные типы комплексных соединений. Хелатные комплексы. Основные типы реакций получения комплексных соединений. Получение гидроксо-, циано-, ацидокомплексов, аммиакатов.	8 4	
	Практические и лабораторные занятия Расчёт константы устойчивости комплексных соединений. Получение комплексных соединений в растворах.	4	
Раздел 7.	Промышленный синтез.	50	
Тема 7.1 Промышленный синтез неорганических соединений.	Содержание учебного материала Промышленный синтез серной кислоты: основные принципы нитрозного и контактного способов. Принципы и условия промышленного синтеза аммиака. Промышленный синтез азотной кислоты. Принципы и условия промышленного синтеза фосфорной кислоты. Промышленный синтез минеральных удобрений. Принципы и условия промышленного синтеза соды. Принципы и условия промышленного синтеза металлов и сплавов.	22 18	
	Практические и лабораторные занятия Решение расчётных задач по химическим уравнениям. Массовая и объёмная доли выхода продукта реакции.	4	
Тема 7.2 Промышленный синтез стекла.	Содержание учебного материала Виды стекла. Сырьё для производства стекла.	12 4	

	Окрашенные стёкла. Промышленный синтез стекла.		
	Практические и лабораторные занятия Получение стекла.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Расчёты по химическим уравнениям. Изделия из стекла. Муранское стекло. Ёлочные игрушки.	6	
Тема 7.3 Генетическая связь между неорганическими веществами.	Содержание учебного материала Генетическая связь между соединениями металлов. Генетическая связь между соединениями неметаллов. Применение соединений металлов и неметаллов в быту. Применение соединений металлов и неметаллов в промышленности. Применение соединений металлов и неметаллов в медицине. Применение соединений металлов и неметаллов в сельском хозяйстве. Применение соединений металлов и неметаллов в искусстве.	16 10	
	Практические и лабораторные занятия Осуществление превращений соединений металлов. Осуществление превращений соединений неметаллов. Контрольная работа.	6	
Консультация		2	
Промежуточная аттестация в виде экзамена (6 семестр)		6	
Всего:		132	

3. Условия реализации программы учебной дисциплины «Неорганический синтез»

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.

Реализация программы дисциплины «Неорганический синтез» осуществляется в учебном кабинете и химико-аналитической лаборатории.

Оборудование учебной лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- вытяжной шкаф;
- сушильный шкаф;
- мойка;
- шкафы для посуды и реактивов;
- химическая посуда;
- реактивы

Приборы и аппаратура:

- аналитические весы;
- технические весы;
- набор ареометров;
- хроматографическая колонка;
- баня водяная;
- эксикатор;
- центрифуга.

Комплект учебно-методических и наглядных пособий по дисциплине;

- таблицы: периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева; электрохимический ряд напряжений; таблица растворимости.

Технические средства обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением, интерактивная доска и мультимедиапроектор.

Оборудование учебного кабинета:

1. Периодическая таблица химических элементов Д.И. Менделеева.
2. Таблица растворимости кислот, солей и оснований.
3. Таблица электродных потенциалов.
4. Таблица стандартных значений термодинамических параметров.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

Основные источники:

1. А. В. Суворов, А. Б. Никольский «Общая и неорганическая химия» в 2-х частях. Учебник для СПО, 2019/ Гриф УМО СПО.
2. А. В. Суворов, А. Б. Никольский «Вопросы и задачи». Учебное пособие для СПО, 2020/ Гриф УМО СПО.
3. С. Н. Смартыгин, Н. Л. Багнавец «Неорганическая химия. Практикум». Учебное пособие для СПО, 2019/ Гриф УМО СПО.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.inorg.chem.msu.ru/pdf/korenev.pdf>
2. <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/general/welcome.html>
3. https://vk.com/doc35608464_278482548?hash=91b92f4eec882a0f45&dl=2ffdcc2548c849e2b3
4. <http://alhimikov.net/elektronbuch/menu.html>

Дополнительные источники:

1. А. И. Апарнев, А. А. Казакова «Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум». Учебное пособие для СПО, 2019/ Гриф УМО СПО.
2. Н. Ф. Стась «Общая и неорганическая химия. Справочник.». Учебное пособие для СПО, 2020/ Гриф УМО СПО.
3. Н. Л. Глинка, В. А. Попков «Общая химия. Практикум». Учебное пособие для СПО, 2019/ Гриф УМО СПО.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лекций, семинаров, устных опросов, практических и лабораторных занятий, тестирования, контрольных работ, а также выполнения обучающимися проектов и индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь:	
выбирать метод синтеза требуемых веществ, объяснять процессы, происходящие при этом;	Урок-лекция, урок-семинар, практические занятия, лабораторные занятия, тестирование, контрольные работы, устные опросы, внеаудиторная самостоятельная работа.
систематизировать литературные данные по синтезу, контролю и применению веществ;	
реализовать технику безопасности при работе с химическими веществами в лабораторных и технологических условиях;	
прогнозировать оптимальные условия синтеза химических веществ, подготавливать объекты исследования для анализа, проводить экспериментальные исследования по заданной методике;	
представлять экспериментальные данные в виде графиков, таблиц, диаграмм и уметь их анализировать;	
создавать лабораторные установки, необходимые для получения неорганических соединений;	
применять фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач.	
Знать:	
предмет и объекты неорганического синтеза, место неорганического синтеза в ряду других химических дисциплин;	Урок-лекция, урок-семинар, практические занятия, лабораторные занятия, тестирование, контрольные работы, устные опросы, внеаудиторная самостоятельная работа;
теорию твердофазного, газофазного, жидкофазного синтеза, а также синтеза на границе раздела фаз на основе различных типов реакций;	
теоретические основы современных методов проведения химического эксперимента и исследования химических веществ и реакций;	
технику безопасности при проведении препаративных синтетических работ;	
посуду, реактивы, сорта стекла, материалы, оборудование, используемое в неорганическом синтезе;	
теоретические основы современных методов анализа и идентификации химических соединений;	
основные методы синтеза неорганических соединений;	

аппаратуру и контрольно-измерительные приборы, применяемые в неорганическом синтезе;	
основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия.	
обосновывать: выбор методики эксперимента и лабораторного оборудования по конкретному заданию;	лабораторные работы, творческие задания;
использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве, экологически грамотного поведения в окружающей среде; понимать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: экологические, энергетические и сырьевые, безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве; физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.	индивидуальные творческие задания.
Владеть:	
экспериментальными навыками синтеза неорганических веществ в лабораторных условиях с опорой на знания химических и физических свойств веществ, закономерностей течения химических реакций;	Урок-лекция, урок-семинар, практические занятия, лабораторные занятия, тестирование, контрольные работы, устные опросы, внеаудиторная самостоятельная работа;
теоретическими основами методов получения;	
методологией выбора методов анализа, иметь навыки их применения при проведении синтеза;	
навыками работы с лабораторным оборудованием и самостоятельного проведения синтеза неорганических соединений с соблюдением необходимых правил техники безопасности;	
приемами оказания первой помощи пострадавшему в химической лаборатории;	
приемами рационального обращения с веществами;	
умением самостоятельного поиска химической информации с использованием различных источников; справочных, научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета; использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации;	индивидуальные творческие задания.