

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АПАТИТСКИЙ ФИЛИАЛ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ

По дисциплине ФТД.02 Кольский химико-технологический кластер и его перспективы  
указывается цикл (раздел) ОП, к которому относится дисциплина, название дисциплины

для направления подготовки (специальности) 04.03.01 Химия  
код и наименование направления подготовки (специальности)

Неорганическая химия и химия координационных соединений  
наименование профиля /специализаций/образовательной программы

Квалификация выпускника, уровень подготовки

бакалавр  
(указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра - разработчик: кафедра химии и строительного материаловедения  
название кафедры - разработчика рабочей программы

Разработчик(и) А.И. Николаев, профессор, д.т.н.  
(ФИО, должность, ученая степень, (звание))

Апатиты  
2019

## Пояснительная записка

1. Методические указания составлены на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 17 июля 2017 года, № 671, учебного плана в составе ОП по направлению подготовки 04.03.01 Химия, профилю «Неорганическая химия и химия координационных соединений».

2. **Цель дисциплины (модуля) «Кольский химико-технологический кластер и его перспективы»** - сформировать основы системных знаний в области переработки комплексных видов сырья и получения функциональных материалов.

Задачи дисциплины (модуля) «Кольский химико-технологический кластер и его перспективы» - заложить основные принципы реализации инновационных технологий через кластеры, дать представления о базовом пакете химико-технологических схем производства функциональных материалов, методах изучения и требованиях к ним, структуре кластеров, управление ими и финансирование.

3. **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) «Кольский химико-технологический кластер и его перспективы».**

Процесс изучения дисциплины (модуля) «Кольский химико-технологический кластер и его перспективы» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению 04.03.01 Химия (уровень бакалавриата):

**ПК-3-г** - Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания

Результаты формирования компетенций и обучения представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Планируемые результаты обучения**

№ п/п	Код компетенции	Компоненты компетенции, степень их реализации	Результаты обучения
1.	<b>ПК-3-г</b> - Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины и компетенция реализуется полностью	<b>Знать:</b> - Основные месторождения полезных ископаемых Кольского полуострова <b>Уметь:</b> - искать информацию по дисциплине <b>Владеть:</b> - навыками обработки информации, касающейся дисциплины  <b>Индикаторы сформированности компетенций в реализуемой части:</b> <b>Индикаторы сформированности компетенций в реализуемой части</b> <b>ПК-3-г-1.</b> Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных) <b>ПК-3-г-2.</b> Составляет обзор литературных источников по заданной теме, оформляет отчеты о выполненной работе по заданной форме

**Таблица 2 - Тематический план**

№ СР	Наименование и содержание тем для самостоятельной работы	Номер темы по табл.4 РП	Кол-во часов
СР 1	Универсальная схема взаимодействия природы и промышленного производства. Историческая эволюция парадигм использования минерального сырья для производства материалов. Комплексные исследования проблем устойчивого развития: идеи и результаты. Формирование концептуальной модели рационального недропользования	1	2
СР 2	Сырьевая база Кольского полуострова для производства функциональных материалов. Эксплуатируемые, перспективные и техногенные месторождения комплексных руд. Основные характеристики. Развитие обогатительной и перерабатывающих отраслей промышленности	2	4
СР 3	Основные методы и закономерности переработки комплексных видов сырья. Строение и свойства функциональных материалов. Требования к функциональным материалам в зависимости от областей их применения.	3	2
СР 4	Базовый пакет химико-технологических схем переработки комплексного сырья. Научный и технологический задел создания базового пакета.	4	2
СР 5	Выявление и коммерческая оценка возможностей технологических схем переработки. Экологическая оценка схем	5	2
СР 6	Выбор рациональных вариантов технологии на примере титанового и редкометалльного сырья Кольского полуострова (лопаритовый, перовскитовый, эвдиалитовый и сфеновый концентраты)	6	2
СР 7	Государственная политика развития инновационной деятельностью и инфраструктура поддержки. Технопарки, инкубаторы, технополисы. Структура химико-технологических кластеров, управление ими и финансирование.	7	2
СР 8	Научные предпосылки и перспективы создания Кольского химико-технологического кластера для производства высокотехнологичных продуктов.	8	3
СР 9	КХТК. Дорожная карта.	9	2
	<b>Всего:</b>		21

## ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### **Основная:**

1. В.Г.Зинов, В.В.Козик, В.И.Сырямкин, С.А.Цыганов Технологический менеджмент. Томск. Изд-во Том. ун-та. 2010. 576 с.  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=5249&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=5249&sr=1)
2. Калинин В.Т., Николаев А.И., Захаров В.И. Гидрометаллургическая комплексная переработка нетрадиционного титано-редкометалльного и алюмосиликатного сырья. - Апатиты: изд. КНЦ РАН, 1999. - 225 с.  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=479&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=479&sr=1)

### **Дополнительная:**

1. Халл М., Боумен Д. Нанотехнологии и экология: риски, нормативно-правовое регулирование и управление. Пер. с англ. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2013. 344 с.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996321018.html?SSr=010134171b106b0b2512518>
2. Фостер Л. Нанотехнология. Наука, инновации и возможности. М.: Техносфера, 2008. 352 с.  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=135424&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=135424&sr=1)

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

### **1. Тема: Введение.**

#### **Вопросы для самоконтроля знаний:**

1. Основные понятия коллоидной химии, объекты и цели изучения.
2. Различные типы классификации дисперсных систем.
3. Взаимосвязь коллоидной химии с другими химическими дисциплинами.
4. Главные новые направления и объекты коллоидной химии

#### **Рекомендованная литература: [1-6]**

### **2. Тема: Термодинамика и строение поверхностного слоя.**

#### **Вопросы для самоконтроля знаний:**

1. Общие термодинамические параметры поверхностного слоя.
2. Адсорбция и поверхностное натяжение.
3. Образование и строение двойного электрического слоя.
4. Адгезия, смачивание и растекание жидкостей.
5. Дисперсность и термодинамические свойства тел.
6. Энергетика диспергирования и конденсации.

#### **Рекомендованная литература: [1-6]**

### **3. Тема: Адсорбционные процессы**

**Вопросы для самоконтроля знаний:**

1. Адсорбция газов и паров на однородной поверхности.
2. Адсорбция паров и газов на пористых телах.
3. Адсорбция из растворов; ионный обмен; хроматография.
4. Адсорбция поверхностно-активных веществ и состояние поверхностных (адсорбционных) пленок.
5. Хроматография.
6. Методы измерения адсорбции.

**Рекомендованная литература: [1-6]****4. Тема: Методы исследования дисперсных систем.****Вопросы для самоконтроля знаний:**

1. Особенности оптических свойств дисперсных систем и общие оптические методы анализа поверхностных слоев и дисперсности.
2. Рассеяние света ультрамикрорегетерогенными системами и методы исследования, основанные на рассеянии света.
3. Методы измерения удельной поверхности.
4. Изучение пористой структуры сорбентов.

**Рекомендованная литература: [1-6]****5. Тема: Современные взгляды на строение и свойства гелей.****Вопросы для самоконтроля знаний:**

1. Золи и гели. Понятие о фракталах. Структура гелей.
2. Старение и синерезис гелей.
3. Сушка гелей.
4. Механика гелей.

**Рекомендованная литература: [1-6]****6. Тема: Основные представления о нанохимии.****Вопросы для самоконтроля знаний:**

1. Нанохимия – наука о наномире.
2. Нанокластеры.
3. Нанотрубы.
4. Нанопроволоки.
5. Наномеханика
6. Технология манипулирования нанообъектами.

**Рекомендованная литература: [1-6]****ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ**

1. Структура государственного сектора промышленности зарубежных стран и России.
2. Развитие промышленности с учетом логистики.
3. Концепция инновационного развития промышленности.
4. Комплексные технологии переработки лопаритового концентрата.
5. Отходы обогащения апатит-нефелиновых руд как перспективное сырьё для

химической переработки.

6. Синтетические аналоги микропористых титаносиликаты Кольского полуострова.
  7. Комплексное использование перовскитовых руд Африкандского месторождения.
  8. Особенности переработки естественно-радиоактивного сырья.
  9. Функциональные материалы на основе эвдиалитового концентрата Ловозёрских месторождений.
  10. Понятие «маркетинг». Основные цели, функции и принципы.
  11. Понятие «сертификации продукции». Для чего необходимо её проводить?
  12. Интеллектуальная собственность как основа инновационного проекта.
  13. Необходимость правовой охрана и интеллектуальной собственности.
  14. Патентование в России и за рубежом. Роль патентных исследований для выбора внедряемых технологий.
  15. Государственная политика развития инновационной деятельностью и инфраструктура поддержки. Технопарки, инкубаторы, технополисы.
  16. Кадровые вопросы обеспечения инновационных производств.
- Методы оценки экономической эффективности инновационных проектов. Определение понятия «эффективность».

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

Итоговый уровень знаний студентов, приобретенный студентами при изучении дисциплины «Кольский химико-технологический кластер и его перспективы», проверяется на зачете.

Для проверки теоретической подготовки студентов по дисциплине на зачет выносятся следующие вопросы:

1. Основные парадигмы развития человеческой цивилизации.
2. Переход от действующей парадигмы, основанной на ускоряющем и неограниченном развитии научно-технического прогресса, к новой – “устойчивого развития” человеческого общества.
3. Критерий энтропийной и экологической безопасности циклического круговорота вещества и материалов (ЦКВМ).
4. Новое направление в науке о материалах, учитывающее решение глобальных проблем человечества в условиях устойчивого развития.
5. Роль сырьевых факторов в развитии экономики страны.
6. Традиционные и нетрадиционные виды сырья на примере минерально-сырьевой базы Мурманской области.
7. Развитие обогащительной и перерабатывающих отраслей промышленности.
8. Определение эффективности использования сырья.
9. Вовлечение в переработку техногенного сырья и текущих отходов действующих предприятий.
10. Основы экологических кризисов и доминирующие риски экологических последствий производства.
11. Обоснование стратегии ресурсосбережения в недропользовании.
12. Проблемы ограниченности природных ресурсов и возрастание требований к экологической безопасности технологий.
13. Химические технологии при переработке комплексного сырья.
14. В чём суть гидро и пирометаллургических методов переработки сырья?
15. Базовый пакет технологий как основа для выбора рациональных схем переработки сырья.
16. Стратегические, конструкционные материалы как фактор безопасности страны.
17. Высокие технологии, их преимущества.

18. Государственная политика развития инновационной деятельностью и инфраструктура поддержки. Технопарки, инкубаторы, технополисы.
19. Мировой опыт создания и развития кластерных структур. Роль государства и частного бизнеса.
20. В чём отличие кластерных структур от других организационных форм производств?
21. Государственно-частное партнерство и роль экономического стимулирования в государственной региональной политике ресурсосбережения.
22. Каковы цели создания химико-технологических кластеров?
23. Научно-технологический задел создания КХТК.
24. Перспективные производства в составе КХТК.
25. Дорожная карта создания КХТК.
26. Какие потенциальные области применения функциональных материалов КХТК Вы знаете?
27. Требования к функциональным материалам в зависимости от областей их применения.