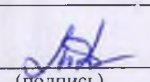
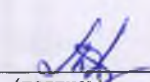
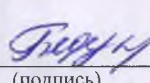




**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
по специальной дисциплине
«Технология неорганических веществ»**

Направление(я) подготовки	05.17.01 - Технология неорганических веществ <small>(код, полное наименование направления подготовки)</small>		
Направленность	«Технология неорганических веществ» <small>(полное наименование направленности ОПОП специальности)</small>		
Уровень образования	Высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации по программам научно-педагогических кадров в аспирантуре		
Кафедра	Экологические технологии природопользования, ЭТП <small>(полное, сокращенное наименование кафедры)</small>		
Программа кандидатского экзамена составлена на основе:	Программы минимум кандидатского экзамена по специальности научных работников 05.17.01 «Технология неорганических веществ» <small>(шифр и наименование направления подготовки)</small>		
Утвержденной приказом Минобрнауки России	08 октября 2007 № 274 <small>(дата утверждения программы минимум, № приказа)</small>		
Разработчик(и)	Проф. каф. ЭТП <small>(должность, кафедра)</small>	 <small>(подпись)</small>	Т.И. Дрововозова <small>(Ф.И.О.)</small>
	<small>(должность, кафедра)</small>	<small>(подпись)</small>	<small>(Ф.И.О.)</small>
Обсуждена и согласована: Кафедра ЭТП	протокол от «31» августа 2016 г. №1 <small>(сокращенное наименование кафедры)</small>		
Заведующий кафедрой ЭТП	 <small>(подпись)</small>	Т.И. Дрововозова <small>(Ф.И.О.)</small>	
Заведующая библиотекой	 <small>(подпись)</small>	С. В. Чалая	
Учебно-методический совет института	протокол №3 от «31» августа 2016 г.		

1. СОДЕРЖАНИЕ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ НАУЧНЫХ РАБОТНИКОВ 05.17.01 «ТЕХНОЛОГИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ»

ПРОГРАММА-МИНИМУМ

кандидатского экзамена по специальности

05.17.01 «Технология неорганических веществ»

по химическим и техническим наукам

Введение

В основу настоящей программы положены следующие дисциплины: теоретические основы технологии неорганических веществ, основные процессы в технологии неорганических веществ, технология важнейших неорганических веществ.

Программа разработана экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства образования Российской Федерации по химии (по химической технологии) при участии Государственного научно-исследовательского института химии и технологии элементоорганических соединений и Государственного научно-исследовательского института химических реактивов и особо чистых химических веществ.

1. Теоретические основы технологии неорганических веществ

Термодинамика

Термодинамические свойства неорганических веществ - энергия Гиббса, энтропия и энтальпия образования. Тепловой эффект химической реакции. Химический потенциал и фазовые равновесия в однокомпонентных и многокомпонентных системах. Константа равновесия гомогенных и гетерогенных реакций.

Кинетика химических реакций

Кинетика гомогенных и гетерогенных процессов, способы ускорения химических превращений. Кинетика реакций катализа.

Физико-химический анализ

Фазовые диаграммы многокомпонентных систем. Использование фазовых диаграмм для выбора и расчета рациональных способов переработки неорганических продуктов.

2. Основные процессы в технологии неорганических веществ

Термохимические процессы

Высокотемпературные гетерогенные процессы разложения и синтеза, окислительно-восстановительные процессы. Плазмохимические процессы.

Каталитические процессы

Виды катализа, стадии протекания и пути интенсификации процессов катализа. Особенности процессов в неподвижном и взвешенном слоях катализатора.

Методы разделения многокомпонентных смесей

Кристаллизация из растворов, расплавов и газовой фазы, фракционная конденсация, ректификация, абсорбция, адсорбция, ионный обмен, экстракция, электрохимические методы. Особенности процессов разделения и технические способы их реализации.

Подготовка сырья

Сырьевые ресурсы и основные направления их переработки. Способы подготовки сырья: дробление, флотация, обжиг, растворение, сепарация.

3. Технология важнейших неорганических веществ.

Промышленные газы. Свойства, применение и способы получения инертных газов, азота, кислорода, водорода, синтез-газа.

Связанный азот. Технология аммиака и азотной кислоты. Их свойства и применение.

Серная и другие минеральные кислоты. Свойства и применение серной, фосфорной, соляной и фтористоводородной кислот. Способы их производства из различного сырья.

Минеральные удобрения. Азот-, фосфор- и калийсодержащие удобрения, комплексные удобрения, микроудобрения. Свойства и применение. Способы получения.

Сода и щелочные продукты. Сода, поташ, гидроксиды натрия и калия. Свойства и применение. Способы получения.

Продукты высокотемпературного синтеза. Основные способы получения, свойства и применение карбида кальция, термического фосфора, термической фосфорной кислоты, продуктов плазмохимической технологии.

Соли и неорганические реактивы. Классификация, свойства и применение. Основные способы получения солей и реактивов минеральных и органических кислот.

Особо чистые вещества. Классификация, природа примесей. Методы анализа и глубокой очистки веществ. Требования к конструкционным материалам и чистоте технологической среды.

Изотопы. Свойства и применение. Основные способы получения: ректификация, изотопный обмен. Получение изотопов водорода, углерода, азота, кислорода и других легких элементов.

Защита окружающей среды при производстве неорганических веществ. Источники загрязнения: газообразные, жидкие и твердые отходы, тепловые выбросы, их свойства и характеристики.

Способы уменьшения, обезвреживания и очистки отходов от примесей соединений серы, азота, углерода, галогенов, кислот и растворителей. Утилизация отходов.

2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 05.17.01 «ТЕХНОЛОГИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ»

1. Переработка и утилизация сопутствующих элементов и отходов. Классификация отходов, состоящих из минерального и органического веществ. Комплексная переработка горно-химического сырья.

2. Геолого-минералогическая и технологическая характеристика апатито-нефелиновых руд, основные экологические проблемы при комплексной переработке полезных ископаемых. Геохимия фосфора и процессы образования фосфоритов в природе.

3. Минеральное сырье для получения заполнителей бетона. Переработка и утилизация отходов производства промышленности минеральных удобрений.

4. Химико-технологические основы переработки фосфатного сырья.

Защита окружающей среды при обогащении полезных ископаемых.

5. Сложно-фосфорные удобрения. РК- удобрения. Аммонизированный кальцийфосфат. Обогащенный суперфосфат. Их получение, свойства и агрохимическая эффективность.

6. Новые направления в переработке природного фосфатного сырья на удобрения. Кислотно-термические способы получения удобрений, преимущества в сравнении с традиционными – кислотным и термическим. Активация фосфоритов и апатитов.

7. Химическое обогащение фосфоритов. Бисульфатное, щелочное разложение фосфатного сырья. Использование диоксида серы для разложения фосфоритов.

8. Конденсированные фосфаты. Процессы поликонденсации и полимеризации при получении полимерных фосфорных удобрений. Плавленный полифосфат кальция как удобрение. Определение его степени полимеризации. Роль кремния в процессах полимеризации, дегидратации и гидролиза полифосфатов. Химические и агрохимические свойства.

9. Утилизация фосфорсодержащих отходов фосфорной промышленности на удобрения и материалы. Антиперрены, смазочноохлаждающие жидкости, пигменты, сорбенты на основе природных фосфатов, бентонитов и отходов.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

3.1 Основная литература

1. Брянкин, К.В. Общая химическая технология [Электронный ресурс]: учебное пособие в 2 частях / К. В. Брянкин, А.И. Леонтьева, В.С. Орехов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». – Электрон. дан. – Тамбов, 2012. – Ч.2 – 172 с. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>. – 25.08.2016

2. Леонтьева, А.И. Общая химическая технология: учебное пособие / А.И. Леонтьева, К.В. Брянкин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – Ч.1. – 108 с.- Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>. 26.08.2016.

3. Нифталиев, С.И. Технология подготовки сырья для неорганических производств: учебное пособие/ С.И. Нифталиев, Ю.С. Перегудов; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий». –

Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. – 88 с. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>. 26.08.2016.

4. Лыгина, Т.З. Физико-химические и адсорбционные методы исследования неорганических природных минеральных сорбентов: учебное пособие/Т.З. Лыгина, О.А. Михайлова; Федеральное агентство по образованию, ГОУ ВПО Казанский государственный технологический университет. – Казань: КГТУ, 2009. – 79 с.: - Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>. 26.08.2016.

3.2 Дополнительная литература

1. Промышленная экология [Текст]: учеб. пособие для вузов / В.В. Гутенев [и др]; под ред. В.В. Денисова. – М.: Ростов н/Д: Феникс: МарТ, 2009. – 719 с. – 5 экз.

2. Калыгин, В.Г. Промышленная экология [Текст]: учеб. пособие для вузов / В.Г. Калыгин. – 4-е изд., перераб. – М.: Академия, 2010. – 432 с. – 1 экз.

3.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса	Режим доступа
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева	http://www.muctr.ru
Офиц. сайт журнала «Химическая технология»	http://www.window.edu.ru/
Офиц. сайт научно-технического журнала «Тонкие химические технологии»	http://www.finechemtech.mirea.ru
Научная электронная библиотека Library.ru	http:// www. library.ru