

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института



« 15 » 03 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СТЕКЛОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

направление подготовки (специальность):

18.04.01 – Химическая технология

Направленность программы (профиль, специализация):

18.04.01-01 – Химическая технология стекла и керамики

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

Институт: **Химико-технологический**
Кафедра: **Технологии стекла и керамики**

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 – Химическая технология (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 1494 от 21.11.2014 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель: д.т.н., профессор  Н.И. Минько

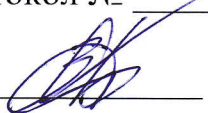
Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Технологии стекла и керамики

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  Е.И. Евтушенко

« 2 » 03 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 2 » 03 2016 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  Е.И. Евтушенко

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » 03 2016 г., протокол № 7

Председатель, к.т.н., доцент  Л.А. Порожняк

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-2	Готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: - основные технологические этапы производства стеклокристаллических материалов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - область реализации в технологии стеклокристаллических материалов основных методов исследования: дифракционные, микроскопические, спектральные, термические; - перечень надежной и достоверной информации, получаемой при использовании конкретных приборов и методик или их сочетания; <p>Уметь: - правильно выполнять поиск методов, методик и средств решения задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выстраивать последовательный и логичный алгоритм проведения экспериментальных исследований <p>Владеть: - методами математического планирования эксперимента;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными методами и приемами анализа и обработки результатов исследования: оценка точности, обобщение, доказательство, нахождение зависимостей, обоснование и т.п.
2	ПК-5	Готовностью к совершенствованию технологического процесса – разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: - технологические особенности производства различных видов стеклокристаллических материалов; возможные альтернативные виды сырья (нетрадиционные сырьевые материалы, в том числе вторичные продукты);</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы утилизации отходов производства; причины брака и меры по его предупреждению и устранению. <p>Уметь: - формулировать и решать задачи, связанные с разработкой мероприятий по комплексному использованию сырья, а также по его замене на нетрадиционные виды сырьевых материалов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять причины брака в производстве и разрабатывать меры по его предупреждению и устранению. <p>Владеть: методами измерения и анализа основных параметров технологического процесса, свойств сырьевых материалов и готовой продукции;</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами предупреждения и устранения брака готовой продукции; - методами утилизации отходов производства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Химия конденсированных систем (ПД)
2	Химическая технология стекла и стеклокристаллических материалов (ПД)
3	Новые материалы и технологии (ОПД)

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Современные проблемы химической технологии стекла (ПД)
2	Специальные технологии стекла (ПД)
3	Научно-исследовательская практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы 108 часов

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	51	51
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические		
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	57	57
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	39	39
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет	зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1 Наименование тем, их содержание и объем
Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час		
		Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Кристаллическое и аморфное состояние твердых тел				
1.1	Структура кристаллов, типы связей и тип решеток. Структура оксидов. Структура силикатов. Особенности ионных кристаллов. Полиморфизм. Дефекты в кристаллах. Твердые растворы. Поверхностные явления. Диффузия.	1	4	3
1.2	Аморфное состояние. Строение жидкостей. Методы аморфизации. Склонность к стеклообразованию. Стеклообразное состояние. Предшественники ситаллов – двухфазные стекла.	1		
2. Катализируемая кристаллизация стекла				
2.1	Образование центров кристаллизации: гомогенное и гетерогенное зародышеобразование. Рост кристаллов. Катализаторы кристаллизации. Требования к катализаторам, выдвинутые Стуки.	2		
2.2	Механизм действия катализаторов. Ликвация оксидных систем. Роль ликвации в процессе кристаллизации. Виды катализаторов: оксидные (TiO_2 , P_2O_5 , Cr_2O_3 , ZrO_2 и др.), фториды и сульфиды. Комбинированные катализаторы.	2	8	8
3. Технология ситаллов и их проектирование				
3.1	Технология ситаллов. Особенности стадий процесса. Формование изделий. Кристаллизация стекла: 1-я ступень термообработки, темп нагревания, 2-я вторая ступень термообработки.	2		
3.2	Проектирование ситаллов. Выбор состава. Подбор катализатора. Определение режима термообработки. Контроль процесса и анализ результатов.	2	8	8
4. Типы ситаллов				
4.1	Технические ситаллы: сподуменовые, кордиеритовые, высококремнеземистые. Ситаллоцементы, ситаллоэмали. Прозрачные ситаллы. Фотоситаллы и фотохромные стекла.	2	8	8
4.2	Ситаллы на основе техногенного сырья и горных пород: шлако-ситаллы, золоситаллы, петроситаллы	2		
5. Строение и свойства ситаллов				
5.1	Микроструктура. Фазовый состав. Свойства: плотность, механические, термические, электрические, химические	2	4	6
6. Применение стеклокристаллических материалов				
6.1	Эксплуатационные свойства и области применения. Применение ситаллов и шлакоситаллов.	1	2	4
	ВСЕГО	17	34	39

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 6				
1	Кристаллическое и аморфное состояние твердых тел	1.1. Получение стекла методом переохлаждения расплава	4	4
2	Катализируемая кристаллизация стекла	2.1. Исследование процесса произвольной и направленной кристаллизации стекол. 2.2. Рентгенофазовый анализ продуктов кристаллизации	4 4	4 4
3	Технология ситаллов и их проектирование	3.1. Расчет предполагаемого фазового состава и степени закристаллизованности ситалла 3.2. Проектирование состава и технологии ситалла с заданными свойствами	4 4	4 4
4	Типы ситаллов	4.1. Определение ведущих эксплуатационных свойств ситаллов различных типов	8	8
5	Структура и свойства ситаллов	5.1. Статистический метод расчета структурных характеристик по электронным микрофотографиям	4	4
6	Применение стеклокристаллических материалов	6.1. Семинар по тематике подготовленных рефератов	2	2
ИТОГО:			34	34

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Кристаллическое и аморфное состояние твердых тел	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите отличительные признаки аморфного состояния твердого тела. 2. Охарактеризуйте стекло как типичный представитель аморфных твердых тел. 3. Охарактеризуйте основные структуры кристаллического твердого вещества: атомная, молекулярная, ионная, металлическая. 4. Дайте характеристику структурных типов силикатов: ортосиликаты, пиросиликаты, метасиликаты, слоистые и каркасные силикаты. 5. Каковы особенности ионных кристаллов? Сформулируйте правила Полинга. Что означает координационное число? 6. Назовите и охарактеризуйте основные группы дефектов

		<p>кристаллической решетки.</p> <p>7. Диффузия в твердых телах. Каково значение диффузии для основных процессов технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов?</p> <p>8. Охарактеризуйте разнообразие диффузионных процессов. Закон Фика.</p> <p>9. Перечислите и охарактеризуйте известные вам критерии склонности к стеклообразованию.</p> <p>10. Каковы особенности стеклообразного состояния твердого вещества?</p> <p>11. Гипотезы строения стекла: кристаллитная Лебедева, неупорядоченной сетки Захариасена и др.</p> <p>12. Двухфазные стекла как предшественники ситаллов: глушеные стекла, цветные, фоточувствительные и др.</p>
2	Катализируемая кристаллизация стекла	<p>1. Каково различие между процессами произвольной и управляемой кристаллизации стекла?</p> <p>2. Анализ процесса гомогенного зародышеобразования.</p> <p>3. Охарактеризуйте процесс гетерогенного зародышеобразования.</p> <p>4. Теории роста кристаллов. Что представляет собой зародыш кристаллизации критического размера?</p> <p>5. Каковы требования Стюки к катализаторам кристаллизации?</p> <p>6. Перечислите металлические катализаторы кристаллизации. Каков механизм их действия?</p> <p>7. Ликвация оксидных систем. Каковы термодинамические и структурные причины ликвации?</p> <p>8. Капельная и двухкамерная ликвационные структуры.</p> <p>9. В чем состоит роль ликвационных явлений в процессе кристаллизации стекла?</p> <p>10. Охарактеризуйте оксидные катализаторы кристаллизации: TiO_2, P_2O_5, Cr_2O_3, ZrO_2. Каков механизм их действия?</p> <p>11. Фторидные и сульфидные катализаторы кристаллизации. Каков механизм их действия?</p> <p>12. Комбинированные катализаторы кристаллизации.</p>
3	Технология ситаллов и их проектирование	<p>1. Представьте технологическую схему производства ситаллов.</p> <p>2. Каковы особенности каждой технологической стадии?</p> <p>3. Каковы способы и в чем особенности формования изделий в технологии ситаллов?</p> <p>4. Процесс направленной (катализируемой) кристаллизации стекла. Режим процесса направленной кристаллизации. Каковы способы и методы определения параметров процесса?</p> <p>5. Какими способами можно выполнить анализ продукта направленной кристаллизации стекла?</p> <p>6. Задача и алгоритм процесса получения ситалла с заданными свойствами.</p> <p>7. Каковы подход, правила и критерии выбора химического состава стекла?</p> <p>8. Предложите методики подбора катализатора кристаллизации.</p>

		<p>9. Каковы приемы и способы разработки и оптимизации режима термообработки?</p> <p>10. Как происходит апробация разработанных технологических схем в лабораторных условиях?</p> <p>11. Какие физические методы исследования используются в процессе проектирования и разработки технологии ситаллов?</p> <p>12. Использование математических методов планирования при проектировании и получении ситаллов.</p>
4	Типы ситаллов	<p>1. Перечислите известные вам типы ситаллов.</p> <p>2. Какие виды техногенных продуктов (отходов промышленности) использованы в производстве ситаллов?</p> <p>3. Охарактеризуйте способы классификации ситаллов: по химическому составу, по фазовому составу, по ведущему техническому свойству, по эксплуатационным характеристикам, по виду основного сырья.</p> <p>4. Дайте характеристику сподуменовым ситаллам: состав, катализаторы кристаллизации, режим получения, свойства, области применения.</p> <p>5. Кордиеритовые ситаллы: состав, катализаторы кристаллизации, режим получения, свойства, области применения.</p> <p>6. Высококремнеземистые ситаллы: состав, катализаторы кристаллизации, режим получения, свойства, области применения.</p> <p>7. Специальные виды ситаллов: прозрачные ситаллы, поглощающие нейтроны, цветные, ситаллоцементы, ситаллоэмали.</p> <p>8. Фотоситаллы и фотохромные стекла.</p> <p>9. Шлакоситаллы. Волластонитовые, пироксеновые, анортитовые ситаллы. Сырье, составы, свойства, области применения.</p> <p>10. Золоситаллы. Сырье, составы, свойства, области применения.</p> <p>11. Петроситаллы. Сырье, составы, свойства, области применения.</p>
5	Структура и свойства ситаллов	<p>1. Каковы способы и возможности варьирования структуры и свойств ситаллов?</p> <p>2. Микроструктура ситаллов разного фазового состава. Каковы методы исследования микроструктуры?</p> <p>3. Значение фазового состава ситаллов. Каковы методы проектирования фазового состава и его исследования?</p> <p>4. Физико-механические свойства ситаллов. Методы определения, значения.</p>
6	Применение стеклокристаллических материалов	<p>1. Перечислите области применения ситаллов.</p> <p>2. Приведите примеры использования тепловых свойств ситаллов.</p> <p>3. Приведите примеры использования прочностных свойств ситаллов.</p> <p>4. Охарактеризуйте области применения шлакоситаллов: строительство, химическая промышленность, горнодобывающая промышленность.</p>

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

КП и КР не предусмотрены учебным планом.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

Тема РГЗ: Проектирование химического состава стекла и режима его термообработки с целью получения ситаллов с заданными свойствами.

Перечень различных типов проектируемых стеклокристаллических материалов:

- 1) термостойкий
- 2) высокопрочный
- 3) износоустойчивый
- 4) с «нулевым» ТКЛР
- 5) термостойкий и прочный
- 6) прочный, износоустойчивый, дешевый, доступный
- 7) химически устойчивый
- 8) высокопрочный и химически стойкий
- 9) прозрачный и термостойкий
- 10) диэлектрик

Структура РГЗ:

Введение

Теоретическая часть:

- анализ минералов (фаз), имеющих свойства и характеристики, аналогичные заданным в проектируемом стеклокристаллическом материале;
- выбор и обоснование ведущей кристаллической фазы ситалла;
- выбор, изучение и характеристика соответствующей трехкомпонентной системы (диаграммы) оксидов;
- выбор химического состава исходного стекла по диаграмме состояния оксидов;
- проектирование многокомпонентного состава стекла с обоснованием введения каждого компонента;
- рекомендации использования катализаторов кристаллизации.

Расчетная часть:

- подбор и обоснование сырьевых материалов;
- расчет шихты;
- расчет и анализ степени закристаллизованности и состава остаточной стеклофазы;
- прогнозирование технологических характеристик стекла и технических свойств ситалла.

Научно-практическая часть:

- составление блок-схемы экспериментальных исследований по разработке режима кристаллизации;
- характеристика используемых физико-химических методов исследования;
- блок-схема анализа полученных стеклокристаллических материалов.

Выводы и рекомендации.

Технико-экономическая оценка производства ситалла.

Области использования спроектированного стеклокристаллического материала.

Объем пояснительной записки к РГЗ составляет порядка 20...25 с.

5.4. Перечень контрольных работ

Контрольные работы не предусмотрены учебным планом.

Темы рефератов

Области применения стеклокристаллических материалов

1. Шлакоситаллы в строительстве.
2. Термостойкие ситалловые трубы.
3. Ситаллы для деталей ракетных двигателей.
4. Ситаллы-изоляторы.
5. Пеношлакоситалл.
6. Ситаллы в химической промышленности.
7. Ситаллы в горнодобывающей промышленности.
8. Ситаллы в архитектуре и строительстве.
9. Ситаллы в космической технике.
10. Ситаллы для подводных сооружений.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Казьмина О. В. Химическая технология стекла и ситаллов: учебное пособие / О. В. Казьмина, Э. Н. Беломестнова, А. А. Дитц; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — 183 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Павлушкин Н.М. Основы технологии ситаллов: Учебное пособие для вузов. – М.: Стройиздат, 1979. 360 с.
2. Бережной А.И. Ситаллы и фотоситаллы. - М., Машиностроение, 1981. 464 с.
3. Куколев Г.В. Химия кремния и физическая химия силикатов. – М.: Высшая школа, 1966. – 464 с.
4. Аппен А.А. Химия стекла. – Л.: Химия, 1974. – 352 с.
5. Мазурин О.В. Особенности стеклообразного состояния и строение оксидных стекол/ О.В. Мазурин, Н.И. Минько: учеб. пособие/БТИСМ. – Белгород, 1987. – 124 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Российское образование ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПОРТАЛ: <http://www.edu.ru/>
Профессиональное образование. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Структура и свойства материалов. Физико-механические основы технологии материалов.

2. Химический портал ChemPort.Ru: <http://www.chemport.ru>
Периодическая система и таблица Д.И. Менделеева. Свойства элементов. Лабораторное оборудование и реактивы.

3. Сайт о химии ХиМиК: <http://www.xumuk.ru/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лекционное занятие – аудитория 230 ЛК, оснащенная презентационной техникой, комплект электронных презентаций по всем темам курса.

Лабораторные занятия – лаборатории 220ЛК, 221ЛК, 222ЛК и 224ЛК.

Оборудование:

Специализированная аудитория:

мультимедийный комплекс (ЭВМ, мультимедиапроектор, акустическая система)

Лаборатория обжига и физико-механических испытаний:

автоклав высокого давления, автоматический встряхивающий столик, аппарат размольный, машина разрывная Р-0.5, мельница МБЛ, мельницы шаровые МШЛК-2-12, поверхностемеры ПМЦ-500, пресса гидравлические ПСУ-10 и ПСУ-50, пресс П-125, смеситель Testing 1.0205, встряхивающий стол со счетчиком

Лаборатория химических исследований:

весы аналитические, сушильные шкафы, муфельные печи, микроскопы, термометры лабораторные высокоточные, электрические плитки, насос Камовского, сосуд Дьюара, кальциметр, установка по определению свободного оксида кальция, текучестемер МХТИ ТН-2, дистиллятор, химическая посуда и реактивы

Лаборатория рентгенофазового анализа:

рентгеновские дифрактометры ДРОН-2, 3, 4 с Cu- и Fe-анодами рентгеновских трубок, обжиговая, рентгеновский дифрактометр ARL X'TRA, печь обжиговая с рабочей температурой до 1500°C, ЭВМ с необходимым программным обеспечением

Лаборатория термических методов исследования:

дериватографы фирмы MOM, прибор синхронного термического анализа STA 449 F1, установка по определению тепловыделения

Лаборатория микроскопических исследований:

Станок отрезной Minitom, станок шлифовально-полировальный LaboPol-5, микроскоп NU 2 фирмы Carl Zeiss Jena, микроскоп МБС-1, микротвердомер ПМТ-3

Учебная лаборатория физико-химических методов анализа: весы ВЛКТ-500, ВК-600; электролизер; анализатор-01; рН-метр ЭВ-74, рН-метр 150М; иономер И-160М, И-500; центрифуга, ультратермостат; анализатор «Экотест-01»; термостат; рефрактометр ИРФ -45452М; мост переменного тока Р577; осциллограф С9-52; калориметры КФК-2, КФК-3; шкаф сушильный; аквадистиллятор; спектрофотометр СФ-16; фотоэлектроколориметры; модуль «Электрохимия», спектрофотометр LEKI SS1207; миллиамперметр, колба нагревательная, баня водяная, SPECORD 75IR; SPECORD UV VIS/. Центр высоких технологий БГТУ им. В.Г. Шухова

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный
год.

Протокол № 1 заседания кафедры от «07» сентября 2017 г.

Заведующий кафедрой _____ Е.И. Евтушенко
подпись, ФИО

Директор института _____ В.И. Павленко
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный
год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «28» мая 2018 г.

/Заведующий кафедрой _____ Е.И. Евтушенко

подпись, ФИО

Директор института _____ В.И. Павленко

подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный
год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «24» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой _____ Евтушенко Е.И.
подпись, ФИО

Директор института _____ Павленко В.И.
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный
год.


Протокол № 9 заседания кафедры от «13» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой _____ Евтушенко Е.И.
подпись, ФИО

Директор института _____ Павленко В.И.
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.
Протокол № 9 заседания кафедры от «17» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой _____ Дороганов В.А.

подпись, ФИО

Директор института _____ Ястребинский Р.Н.

подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1

Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины «Химия твердого тела»

1.1 Подготовка к лекции.

Лекции по дисциплине «Химическая технология стеклокристаллических материалов» проводятся в специализированной аудитории, оборудованной проектором, ноутбуком, экраном, позволяющим демонстрировать слайд-лекции. Слайд-лекции обновляются, дополняются, корректируются ежегодно в соответствии с требованиями времени. Слайд-лекции насыщены иллюстрациями, графиками, схемами, включают видео-материалы, что значительно углубляет и, одновременно, облегчает понимание и усвоение лекционного теоретического материала.

Студент обязан посещать лекции и вести рукописный конспект.

Для эффективного самостоятельного изучения дисциплины студенты должны:

- в рамках самостоятельной работы производить аналитический обзор по материалам учебной и научно-технической литературы, обеспечивающий эффективное ознакомление с предметной областью при подготовке к практическим занятиям, лабораторным работам и их защите;
- в момент прохождения практик активно знакомиться со стеклокристаллическими материалами, их свойствами, поведением при нагревании, областями использования;
- активно использовать рекомендованные учебники, учебные и методические пособия и другие литературные источники.

1.2. Подготовка к лабораторным занятиям.

Темы лабораторных занятий доводятся студентам на первом занятии. Оформление лабораторных занятий осуществляется в тетради объемом 24 стр. К каждому лабораторному занятию студент готовится самостоятельно: изучает порядок выполнения работы, знакомится с материалами, свойства которых ему предстоит определить экспериментально при выполнении лабораторной работы, конспектирует теоретические сведения, изучает конспект лекций, основную и дополнительную литературу в соответствии с темой лабораторного занятия.

1.3. Темы реферата студент выбирает из списка разд. 5.4 или предлагает самостоятельно. Для подготовки реферата используется более широкий спектр учебной, научно-технической, научно-популярной литературы и электронные информационные источники. Преподаватель проводит еженедельные консультации по подготовке реферата. Рефераты докладываются, обсуждаются и защищаются на одном или двух практических занятиях, проводимых в форме семинара.

1.4. Темы РГЗ студент выбирает из списка 5.3 или предлагает самостоятельно. Для выпол-

нения РГЗ используется более широкий спектр учебной, научно-технической, научно-популярной литературы и электронные информационные источники. Преподаватель проводит еженедельные консультации по выполнению РГЗ. РГЗ докладываются, обсуждаются и защищаются на семинаре.

1.5. Зачет по дисциплине «Химическая технология стеклокристаллических материалов» принимает преподаватель, читающий лекции в соответствии с расписанием зачетной сессии. К сдаче зачета допускаются студенты, которые выполнили и защитили лабораторные работы и РГЗ. Зачетный билет состоит из 3-х вопросов, из числа которых 2 вопроса берутся из перечня, приведенного в п. 5.1, 3-й вопрос берется из перечня тем лабораторных занятий.

.