

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Ивановский государственный химико-технологический университет»

Факультет неорганической химии и технологии

Кафедра технологии керамики и наноматериалов

Утверждаю: проректор по УР

_____ Н.Р.Кокина

« ____ » _____ 20 ____ г.

Программа практики

Производственная практика

(Научно-исследовательская работа)

(Научно-практический семинар по моделированию химико-технологических процессов)

Направление подготовки **18.03.01 Химическая технология**

Профиль подготовки **Технология керамики и стекла**

Квалификация (степень) **Бакалавр**

Форма обучения **очная, заочная**

Иваново, 2017

1. Вид и тип практики (научно-исследовательская работа) (Н-ПС по МХТП), способы и формы ее проведения

Вид практики: производственная.

Типы производственной практики (научно-исследовательская работа) (Н-ПС по МХТП): научно-исследовательская работа.

Способы проведения производственной практики (научно-исследовательская работа) (Н-ПС по МХТП): стационарная.

Форма проведения: дискретно.

Базами для проведения производственной практики (научно-исследовательская работа) (Н-ПС по МХТП) являются лаборатории кафедры технологии керамики и наноматериалов Ивановского государственного химико-технологического университета.

2. Цели освоения производственной практики (научно-исследовательская работа) (Н-ПС по МХТП)

Цели производственной практики (научно-исследовательская работа) (Н-ПС по МХТП):

- изучение принципов и приемов построения моделей процессов на примере технологий производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий на их основе;
- знакомство с методами математического описания технологических процессов;
- изучение методов оптимизации технологических процессов с применением моделей;
- формирование способности и готовности использовать полученные знания в профессиональной деятельности для моделирования оптимальной технологии или аппарата.

3. Место производственной практики (научно-исследовательская работа) (Н-ПС по МХТП) в структуре ООП

Производственная практика (научно-исследовательская работа) (Н-ПС по МХТП) относится к блоку 2 цикла практик.

Производственная практика (научно-исследовательская работа) (Н-ПС по МХТП) тесно связана с курсами " Основы научных исследований и инженерного творчества", "Математика", предшествующих изучению Н-ПС по МХТП. Приступая к освоению данной дисциплины, обучающийся должен *знать*:

- основные закономерности протекания химических процессов;
- математические методы решения профессиональных задач;
- технические и программные средства реализации информационных технологий;
- типовые численные методы решения математических задач и алгоритмы их реализации;

Обучающийся должен *уметь*:

- использовать полученные теоретические знания для обоснованного подбора технологических приемов обработки материалов;
- пользоваться научно-технической и справочной литературой для рационального подбора технологии производства изделий ТН и СМ;
- прогнозировать влияние различных технологических факторов на технические и технологические характеристики выпускаемой продукции;
- решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам;
- применять математические методы при решении типовых профессиональных задач;
- работать в качестве пользователя персонального компьютера;
- работать с программными средствами общего назначения.

Обучающийся должен *владеть*:

- методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

Обучающийся должен *быть готов* к составлению технологических схем, составлению плана экспериментальной работы, анализу полученных результатов, работе с учебной, научно-технической литературой.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения производственной практики (научно-исследовательская работа) (Н-ПС по МХТП)

В результате прохождения данной производственной практики (научно-исследовательская работа) (Н-ПС по МХТП) обучающийся должен приобрести следующие общекультурные и профессиональные компетенции, необходимые для самостоятельной работы:

- способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные принципы и приемы моделирования технологий и технологических операций для производства ТН и СМ и изделий на их основе;
- методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей процессов;
- методы оптимизации процессов с применением моделей;

уметь:

- применять математические методы для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования, идентификации и оптимизации технологических процессов;
- рассчитывать основные характеристики технологического процесса;

владеть:

- методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов, пакетами прикладных программ для моделирования процессов;
- методами анализа эффективности работы производства ТН и СМ;
- навыками определения технологических показателей процесса.

5. Структура производственной практики (научно-исследовательская работа) (Н-ПС по МХТП)

Общая трудоемкость производственной практики (научно-исследовательская работа) (Н-ПС по МХТП) составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Время проведения: 7-й семестр.

Инструктаж по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка проводит руководитель практики от организации.

Инструктаж по технике безопасности проводится как общий, так и на каждом рабочем месте, на котором находится студент. Результат проведения каждого инструктажа должен быть занесен в соответствующий журнал.

6. Содержание производственной практики (научно-исследовательская работа)
(Н-ПС по МХТП)

№ п/п	Наименование раздела (этапа)	Содержание раздела (этапа)
1.	Введение	<p>Моделирование в химической технологии. Основные понятия. Физическое, математическое, компьютерное моделирование.</p> <p>Понятие химико-технологической системы (ХТС). Структурная классификация ХТС. Элементы ХТС. Свойства ХТС.</p> <p>Моделирование в исследовании процессов. Этапы моделирования: постановка задачи, разработка модели, компьютерный эксперимент, анализ результатов.</p>
2.	Моделирование в проектировании производств	<p>Анализ материалов в рамках управления технологическим процессом (на примере конкретного завода).</p> <p>Моделирование и управление технологическими параметрами (на примере конкретного завода).</p> <p>Моделирование в оптимизации технологических схем и отдельных аппаратов.</p>
3.	Основы оптимизации химико-технологических процессов.	<p>Постановка задач оптимизации. Классификация задач. Выбор управляющих переменных при оптимизации. Решение задач оптимизации. Применение электронных таблиц Excel и среды MathCAD для решения задач оптимизации.</p> <p>Моделирование как средство выявления резервов мощности и отыскания наиболее эффективных путей модернизации действующих производств.</p> <p>Расчет материально-энергетических балансов и определение степеней свободы ХТС.</p>
4.	Элементы систем автоматического проектирования и управления	<p>Анализ системы автоматического проектирования САПР-цемент. Пакеты прикладных программ (ППП) технологических подсистем САПР-цемент: ППП Сырье, ППП Баланс, ППП Выбор, ППП Анализ, ППП Транспорт, ППП Задание.</p> <p>Разработка системы автоматического управления проектируемыми производствами. АСУТП на заводах по производству тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий на их основе.</p>

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)
1	1	Вводное занятие. Цели и задачи семинара. Связь с основными технологическими дисциплинами.
2	2	Системное проектирование технологических схем приготовления сырьевых смесей
		Компьютерный расчет сырьевых смесей для производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий на их основе (без учета и с учетом золы топлива). Корректирование состава сырьевой смеси.
		Анализ системы входного контроля материалов (на примере конкретного завода).
		Разработка системы технологического контроля материалов для кон-

		кретного производства. Разработка системы контроля технологических параметров для конкретного производства.
3	3	Моделирование химического состава шихты по заданному химическому. Моделирование состава шихты по химическому составу стекла
		Компьютерный расчет баланса материальных потоков (на примере конкретного завода)
		Компьютерный расчет теплотехнического баланса аппарата.
4	4	Моделирование тепловых потоков в печной системе. Анализ системы автоматического регулирования температуры отходящих газов вращающейся печи.
6	2-4	Конференция на тему: "Моделирование на заводах по производству тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий на их основе".
7	1-4	Заключительное занятие. Подведение итогов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5	6	7	8
Аудиторные занятия (всего)	68			68	
В том числе:	-	-		-	
Лекции	-			-	
Практические занятия (ПЗ)	34			34	
Семинары (С)	34			34	
Лабораторные работы (ЛР)	-			-	
Самостоятельная работа (всего)	148			148	
В том числе:	-	-		-	
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы	118			118	
Реферат	10			10	
Подготовка к коллоквиумам и лабораторным работам	-			-	
Подготовка к зачету	20			20	
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	ЗаО			ЗаО	
Общая трудоемкость, час зач. ед.	216			216	
	6			6	

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся производственной практики (научно-исследовательская работа) (Н-ПС по МХТП)

Приведен в приложении А к программе практики. С целью более подробного изложения этапов формирования компетенций по практике, обеспечивающих достижение планируемых результатов, в приложении Б приведены паспорта компетенций.

8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимой для проведения производственной практики (научно-исследовательская работа) (Н-ПС по МХТП):

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Козловская Г. П. Материальные расчеты в технологии производства керамической плитки: учеб. пособие. - Иваново: ИГХТУ, 2010. - 104 с.
 2. Козловская Г. П. Материальные расчеты в технологии фарфора: учеб. пособие. - Иваново: ИГХТУ, 2014. - 196 с.
 3. Технологические расчеты в производстве портландцемента с помощью электронных таблиц EXCEL для WINDOWS: Метод. указания /Сост. Косенко Н.Ф. – Иваново, ИГХТУ, 1999.– 99с.
- Комлев В.Г. Расчет теплотехнического оборудования и физико-химические основы тепловых процессов в технологии силикатного кирпича: учеб. пособие. – Иваново: ИГХТУ, 1996. – 88 с.

а) основная литература

1. Гумеров А.М. Математическое моделирование химико-технологических процессов: учеб. пособие для вузов. - Изд. 2-е, перераб. - СПб. [и др.] : Лань, 2014. - 176 с.
2. Петров А.В. Моделирование процессов и систем: уч. пособие для вузов. – СПб: Лань, 2015. – 288 с.

б) дополнительная литература

1. Закгейм А.Ю. Введение в моделирование химико-технологических процессов. Математическое описание процессов: учеб. пособие для вузов. - М.: Химия, 1973. - 223 с.
2. Кафаров В.В., Глебов М.Б. Математическое моделирование химико-технологических процессов. – М.: Высшая школа, 1991, - 400 с.
3. Бахарев В.П. Основы проектирования и управления процессами финишной обработки керамических и композиционных материалов. – Иваново: Изд-во ИвГУ, 2009. – 240 экз.
4. Еремин Н.Ф. Процессы и аппараты в технологии строительных материалов: Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 1986. – 280 с.

в) программное обеспечение

1. Набор программ для расчета оптимальных составов сырьевых смесей для производства керамических и вяжущих материалов.
2. Набор программ для расчета материальных балансов производства керамических, вяжущих и стекломатериалов.
3. Набор программ для расчета теплотехнических балансов различных тепловых аппаратов, используемых в технологии ТН и СМ.

Ресурсы сети «Интернет»:

1. www.edu.isuct.ru/
2. www.isuct.ru/e-lib/taxonomy/term/30
3. www.e.lanbook.com/books
4. <http://fb.ru/article/4463/osnovyi-nauchnyih-issledovaniy>
5. https://ru.wikipedia.org/wiki/Математическая_модель
6. <http://portal.tpu.ru/SHARED/u/USHEVA/Ucheba/Tab1/> Учебное пособие_ММ_ХТП

9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении производственной практики (научно-исследовательская работа) (Н-ИС по МХТП), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При обработке результатов производственной практики (научно-исследовательской работы) (Н-ИС по МХТП) обучающийся может пользоваться типовым программным обеспечением, имеющимся в библиотеке кафедры.

10. Материально-техническое обеспечение производственной практики (научно-исследовательская работа) (Н-ПС по МХТП)

1. Компьютеры для выполнения практических работ.
2. Проектор с экраном.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Заведующий кафедрой ТК и Н _____ (М.Ф. Бутман)

Программа одобрена на заседании кафедры № протокола _____ от _____ 2017 г.

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Производственная практика (научно-исследовательская работа)
(Научно-практический семинар по моделированию химико-технологических процессов)

(наименование дисциплины)

18.03.01 Химическая технология

(код и наименование направления подготовки)

Технология керамики и стекла

(профиль/название магистерской программы)

бакалавриат

(уровень подготовки)

очная, заочная

(форма обучения)

1. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения практики.

ПК-16 способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

2. Паспорт фонда оценочных средств по Производственной практике (научно-исследовательской работе) (НПС по МХТП)

(наименование дисциплины)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), модули */	Контролируемые компетенции (или их части)	Оценочные средства	
			Вид	Кол-во
1	2	3	5	6
1	Введение	ПК-16	–	
2	Моделирование в проектировании производств	ПК-16	Контрольная работа	31
3	Основы оптимизации химико-технологических процессов.	ПК-16		Расчетно-графическая работа
4	Элементы систем автоматического проектирования и управления	ПК-16	Доклад, сообщение	10
5	Зачет с оценкой	ПК-16	Вопросы к зачету	30
Всего				277

3. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах формирования, шкалы и процедуры оценивания

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (этапы достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения (по 5-ти бальной шкале)				
		1	2	3	4	5
Минимальный уровень	Имеет общее представление: о принципах оптимизации составов для их рационального использования; о планировании и осуществлении экспериментов, связанных с получением силикатных материалов, изучением их свойств; Знает о различных видах информации: как анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию, основные нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности; как обрабатывать полученные результаты.			+		
Базовый уровень	Способен при консультационной поддержке: разработать модели по оптимизации составов различных материалов и изделий; планировать и осуществлять эксперименты, свя-				+	

	<p>занных с получением керамических материалов, изучением их свойств; проводить статистическую обработку результатов исследования. Пользоваться различными видами информации; анализировать и обобщать научно-техническую информацию; обсуждать полученные данные с учетом справочной и литературной информации.</p>					
Продвинутый уровень	<p>Студент имеет глубокие знания и способен самостоятельно разработать эксперименты и модели по оптимизации составов различных материалов и изделий; владеет приемами моделирования и воздействия на материалы для регулирования их свойств; способен планировать и осуществлять эксперименты, связанные с получением керамических материалов, изучением их свойств; проводит статистическую обработку результатов исследования. Самостоятельно пользуется различными видами информации; анализирует и обобщает научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывает и использует модели для описания технологического процесса; самостоятельно обрабатывает и обсуждает полученные результаты.</p>					+

Более подробно критерии оценки и шкалы для оценки результатов рассмотрены в локальном акте университета «Порядок организации промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости студентов» (<http://isuct.ru/education/orders>).

4. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков (и (или) опыта деятельности, с учетом этапов и уровней формирования компетенций

Расчетно-графическая работа №1 (24 варианта)

Задание. Расчёт химического состава керамических масс по заданным шихтовому составу и химическому составу компонентов шихты. Воспользоваться данными из расчета составов керамических масс, произвести расчет рационального состава шихты.

Каолин:																							
беляевский I	28,5	-	-	-	-	-	-	-	-	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II	-	-	37	-	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III	-	40	-	-	-	41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IV	-	-	-	37,5	-	-	36,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42	-	-	-	-	47	-
алесеевский	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38	-	47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Глина:																							
веселовская	13	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
дружковская	-	-	2	-	-	-	4	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
трошковская	-	-	7	8	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
новорайковская	-	12	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
часовьярская	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-
Полевой шпат:																							
чупинский	21,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-
енский	-	9,6	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
завитинский	-	-	17	-	20	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
андреевский	-	-	-	-	-	-	20,5	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Пегматит:																							
чупинский	-	9,4	-	17,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
бельчаковский	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
отраденский	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,7	-
Кварцевый песок:																							
дзержинский	26	-	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
неболчинский	-	26,5	-	-	27	-	24	-	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
томилинский	-	-	26	-	-	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
новоселовский	-	-	-	25,5	-	-	-	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,3	-
Бентонит:																							
огланлыкский	-	-	1	-	-	-	2	-	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
пыжевский	-	-	-	1	4	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
Черепок фарфоровый:																							
- первого обжига	2	-	3	-	3	-	3	2	8	2	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- второго обжига	5	-	6	5,5	4	-	2	8	-	5	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Глинозем технический	4	2,5	1	2,5	-	-	-	-	3	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-

Расчетно-графическая работа №2 (40 вариантов)

Задание 2. Рассчитать материальный баланс производства фарфоровых изделий

Варианты

Технологические переделы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Производительность, млн. шт. год	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25
На складе продукции (бой) мас. %	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2
Брак:																				
декорир. обжига мас. %	0,6	0,7	0,9	1	0,6	0,7	0,9	1	0,6	0,7	0,9	1	0,6	0,7	0,9	1	0,6	0,7	0,9	1
декорирования мас. %	0,03	0,04	0,05	0,03	0,04	0,05	0,03	0,04	0,05	0,03	0,04	0,05	0,03	0,04	0,05	0,03	0,04	0,05	0,03	0,05
сортировки	0,6	0,7	0,8	0,9	1	0,6	0,7	0,8	0,9	1	0,6	0,7	0,8	0,9	1	0,6	0,7	0,8	0,9	1

Расчетно-графическая работа №3 (40 вариантов)

Задание. Рассчитать шихту для варки стекла заданного химического состава (%)

№ варианта	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃
1	71,62	2	0,08	6,7	4,1	14,6	0,5	0,4
2	72	1,61	0,09	6,6	4,1	14,6	0,5	0,5
3	71,7	1,85	0,11	6,8	4,04	13,8	1,3	0,4
4	72,5	2,5	0,1	6,35	3,65	14,5	0,1	0,3
5	71,5	0,5	0,1	7,9	4,3	15,2	0,1	0,4
6	72	1,5	0,1	8	3,5	13,4	0,5	0,5
7	72,8	1,7	0,1	8,1	3,8	13,7	0,5	0,5
8	71,9	1,5	0,9	8,9	2,8	13,7	-	0,3
9	72,9	1,3	0,1	8,6	3,5	13,2	0,2	0,2
10	71,4	1,3	0,1	8,6	3,9	14,1	0,3	0,3
11	73,9	1,3	0,1	9,2	3,1	12,4	-	-
12	73,44	1,3	0,06	9,2	3	12,4	0,4	0,2
13	73,1	1,7	0,1	7,3	3,9	13,9	-	-
14	71,97	2,52	0,21	6,03	3,96	14,97	-	0,24
15	71,7	3	0,5	7	3	14,5	-	0,3
16	73,1	2,45	0,05	5,9	3,8	14,2	-	0,5
17	73	2,3	0,1	6,6	3,4	14,4	-	0,2
18	73,2	1	0,1	5,5	3,5	16,5	-	0,2
19	71,46	2,47	0,4	6,74	3,43	14,45	0,85	0,3
20	61,94	11,6	1,5	7,1	4,1	10,4	2,3	0,7
21	72,25	2,15	0,3	5,6	3,15	15,1	1	0,2
22	72,21	1,3	0,25	9,38	0,79	15,07	-	0,3
23	71	2	Не норм.	10	3	13,5	-	0,5
24	72	0,6	Не норм.	10	2,5	14,2	-	-
25	70,5	3,1	0,2	8,7	3,1	14,4	-	-
26	71,8	1,8	0,2	6,4	3,8	14,5	0,5	0,5
27	72,4	2,2	0,2	6,7	4,2	14,9	1,5	0,5
28	72	1,8	0,1	8,0	3,5	13,7		
29	72,8	1,5	0,1	8,1	3,8	13,4		
30	70,5	3,4	0,1	9,7		15,0		0,5
31	73,5	1,4	0,1	12,3		13,0		0,5
32	69,4	3,5	0,1	12,3		13,3		0,4
33	73,4	1,5	0,5	9,7		15,1		0,4
34	67,3	4,7	0,8	12,3		15,2		0,3
35	73,3	1,7	0,8	9,7		12,4		0,3
36	73,1	1,5	0,5	9,7		12,4		0,3
37	69,4	4,1	0,5	12,3		15,2		0,3
38	67,5			6,0		4,5	5	
39	69			7,0		6,5	4,3	
40	68			6,5		5	4,8	

Расчетно-графическая работа № 4 (40 вариантов)

Задание. Рассчитать материальный баланс процесса стекловарения из расчета на 100 кг стекломассы. Для расчета воспользоваться данными из расчета состава шихты. Соотношение шихта:стеклобой принять самостоятельно. Влажность готовой шихты принять в диапазоне 3÷6%. Влажность технических продуктов – 1%. Летучесть соединений, %

Сульфат натрия	6
Сода	3,2
Поташ	12

Расчетно-графическая работа № 5

Задание. Рассчитать материальный баланс составного цеха для варки стекла

Варианты для расчета

№	Песок			Известняк			Доломит			Глинозем техн.				Сода				Сульфат натрия				Поташ			
	W до обработки, %	Потери при хранении, %	Потери при обработке, %	W до обработки, %	Потери при хранении, %	Потери при обработке, %	W до обработки, %	Потери при хранении, %	Потери при обработке, %	W до обработки, %	W после обработки, %	Потери при хранении, %	Потери при обработке, %	W до обработки, %	W после обработки, %	Потери при хранении, %	Потери при обработке, %	W до обработки, %	W после обработки, %	Потери при хранении, %	Потери при обработке, %	W до обработки, %	W после обработки, %	Потери при хранении, %	Потери при обработке, %
1	10	2	5	8	1	3	8	1	3	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2
2	9	2	5	7	1	3	7	1	3	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1
3	8	2	5	6	1	3	6	1	3	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2
4	7	2	5	5	1	3	5	1	3	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1
5	6	2	5	8	1	3	8	1	3	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2
6	10	2	5	7	1	3	7	1	3	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1
7	9	2	5	6	1	3	6	1	3	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2
8	8	2	5	5	1	3	5	1	3	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1
9	7	2	5	8	1	3	8	1	3	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2
10	6	2	5	7	1	3	7	1	3	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1
11	10	2	5	6	1	3	6	1	3	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2
12	9	2	5	5	1	3	5	1	3	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1
13	8	2	5	8	1	3	8	1	3	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2
14	7	2	5	7	1	3	7	1	3	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1
15	6	2	5	6	1	3	6	1	3	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2
16	10	2	5	5	1	3	5	1	3	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1
17	9	2	5	8	1	3	8	1	3	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2
18	8	2	5	7	1	3	7	1	3	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1
19	7	2	5	6	1	3	6	1	3	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2
20	6	2	5	5	1	3	5	1	3	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1
21	10	2	5	8	1	3	8	1	3	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2
22	9	2	5	7	1	3	7	1	3	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1
23	8	2	5	6	1	3	6	1	3	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2
24	7	2	5	5	1	3	5	1	3	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1
25	6	2	5	8	1	3	8	1	3	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2
26	10	2	5	7	1	3	7	1	3	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1
27	9	2	5	6	1	3	6	1	3	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2
28	8	2	5	5	1	3	5	1	3	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1
29	7	2	5	8	1	3	8	1	3	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2
30	6	2	5	7	1	3	7	1	3	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1
31	10	2	5	6	1	3	6	1	3	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2
32	9	2	5	5	1	3	5	1	3	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1
33	8	2	5	8	1	3	8	1	3	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2
34	7	2	5	7	1	3	7	1	3	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1
35	6	2	5	6	1	3	6	1	3	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2
36	10	2	5	5	1	3	5	1	3	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1
37	9	2	5	8	1	3	8	1	3	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2
38	8	2	5	7	1	3	7	1	3	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1

39	7	2	5	6	1	3	6	1	3	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2	1	1	0,5	2
40	6	2	5	5	1	3	5	1	3	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	1

Расчетно-графическая работа №6

Задание: Компьютерный расчет материального баланса завода по производству силикатного кирпича

Исходный состав известняка – по данным заданного завода [Косенко Н.Ф., Комлев В.Г. Инженерно-технологические расчеты в производстве вяжущих материалов и изделий из них. – Иваново: ИХТИ, 1991. – 106 с.].

№	Название завода	№	Название завода	№	Название завода
1	Акмянский	23	Воркутинский	45	Ленинградский
2	Амвросиевский	24	Воскресенский	46	Липецкий
3	Ангарский	25	"Гигант"	47	Магнитогорский
4	Ангренский	26	Горнозаводский	48	Михайловский
5	Араратский	27	Енакиевский	49	"Мордовцемент"
6	Ахангаранский	28	Жигулевский	50	Невьянский
7	Ачинский	29	Здолбуновский	51	Нижне-Тагильский
8	Балаклейский	30	Кантский	52	Новотроицкий
9	Бахчисарайский	31	Карачаево-Черкесский	53	Норильский
10	Безмеинский	32	Катав-Ивановский	54	Ольшанский
11	Бекабадский	33	Коркинский	55	Пашийский
12	Белгородский	34	Косогорский	56	"Первомайский"
13	"Большевик"	35	Краснодарский	57	Пикалевский
14	Яшкинский	36	Красноярский	58	Подгоренский
15	Брянский	37	"Красный Октябрь"	59	Поронайский
16	Волковысский	38	Кричевский	60	Савинский
17	Волховский	39	Кузнецкий	61	Себряковский
18	Семипалатинский	40	Старооскольский	62	Ульяновский
19	Сенгилеевский	41	Стерлитамакский	62	Чернореченский
20	Сланцевский	42	Сухоложский	63	Чечено-Ингушский
21	"Спартак"	43	Теплоозерский	64	Щуровский
22	Ново-Спасский	44	Топкинский	65	Якутский

Вопросы для анализа рассчитанных результатов;

Как изменится дозировка исходных компонентов (известняка, песка) при:

а) повышении/ понижении содержания CaCO_3 в известняке на ... %;

б) повышении/ понижении активности извести на ... %;

в) повышении/ понижении влажности песка на ... %;

г) повышении/ понижении влажности формовочной смеси на ... %?

Контрольная работа

1. Моделирование в химической технологии. Основные понятия.
2. Физическое, математическое, компьютерное моделирование.
3. Понятие химико-технологической системы (ХТС).
4. Структурная классификация ХТС.
5. Элементы ХТС.
6. Свойства ХТС.
7. Моделирование в исследовании процессов.
8. Этапы моделирования: постановка задачи, разработка модели, компьютерный эксперимент, анализ результатов.
9. Анализ материалов в рамках управления технологическим процессом (на примере конкретного завода).
10. Моделирование и управление технологическими параметрами (на примере конкретного завода).
11. Моделирование в оптимизации технологических схем и отдельных аппаратов.
12. Постановка задач оптимизации. Классификация задач.

13. Применение электронных таблиц Excel и среды MathCAD для решения задач оптимизации.
14. Моделирование как средство выявления резервов мощности и отыскания наиболее эффективных путей модернизации действующих производств.
15. Расчет материально-энергетических балансов и определение степеней свободы ХТС.
16. Анализ системы автоматического проектирования САПР-цемент. Пакеты прикладных программ (ППП) технологических подсистем САПР-цемент: ППП Сырьё, ППП Баланс, ППП Выбор, ППП Анализ, ППП Транспорт, ППП Задание.
17. АСУТП на заводах по производству тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий на их основе.
18. Системное проектирование технологических схем приготовления сырьевых смесей
19. Компьютерный расчет сырьевых смесей для производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий на их основе (без учета и с учетом золы топлива).
20. Корректирование состава сырьевой смеси.
21. Анализ системы входного контроля материалов (на примере конкретного завода).
22. Разработка системы технологического контроля материалов для конкретного производства.
23. Разработка системы контроля технологических параметров для конкретного производства.
24. Моделирование процесса измельчения в шаровой мельнице.
25. Моделирование процесса пневмоперемешивания порошкообразной смеси.
26. Оптимизация теплообменной системы.
27. Оптимизация режима потока в декарбонизаторе.
28. Компьютерный расчет баланса материальных потоков (на примере конкретного завода)
29. Компьютерный расчет теплотехнического баланса аппарата
30. Моделирование тепловых потоков в печной системе.
31. Анализ системы автоматического регулирования температуры отходящих газов вращающейся печи

Темы сообщений, докладов

1. Методы и средства автоматизированного расчета ХТС.
2. Активный и пассивный эксперимент.
3. Моделирующие программы для расчета ХТС.
4. Автоматизация процесса приготовления шихты (на примере конкретного производства).
5. Разработка системы автоматического управления проектируемыми производствами.
6. Компьютерный эксперимент.
7. Моделирование и управление технологическими параметрами.
8. Системное проектирование технологических схем.
9. Оптимизация режима потока.
10. Выбор управляющих переменных при оптимизации.

Вопросы к зачету

1. Моделирование в химической технологии. Основные понятия.
2. Физическое, математическое, компьютерное моделирование.
3. Понятие химико-технологической системы (ХТС). Структурная классификация ХТС.
4. Элементы ХТС. Свойства ХТС.
5. Моделирование в исследовании процессов. Этапы моделирования: постановка задачи, разработка модели, компьютерный эксперимент, анализ результатов.

6. Анализ материалов в рамках управления технологическим процессом (на примере конкретного завода).
7. Моделирование и управление технологическими параметрами (на примере конкретного завода).
8. Моделирование в оптимизации технологических схем и отдельных аппаратов.
9. Постановка задач оптимизации. Классификация задач.
10. Выбор управляющих переменных при оптимизации.
11. Решение задач оптимизации.
12. Применение электронных таблиц Excel и среды MathCAD для решения задач оптимизации.
13. Моделирование как средство выявления резервов мощности и отыскания наиболее эффективных путей модернизации действующих производств.
14. Расчет материально-энергетических балансов и определение степеней свободы ХТС.
15. Анализ системы автоматического проектирования САПР-цемент. Пакеты прикладных программ (ППП) технологических подсистем САПР-цемент: ППП Сырье, ППП Баланс, ППП Выбор, ППП Анализ, ППП Транспорт, ППП Задание.
16. АСУТП на заводах по производству тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий на их основе.
17. Системное проектирование технологических схем приготовления сырьевых смесей
18. Компьютерный расчет сырьевых смесей для производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий на их основе (без учета и с учетом золы топлива).
19. Корректирование состава сырьевой смеси.
20. Анализ системы входного контроля материалов (на примере конкретного завода).
21. Разработка системы технологического контроля материалов для конкретного производства.
22. Разработка системы контроля технологических параметров для конкретного производства.
23. Моделирование процесса измельчения в шаровой мельнице.
24. Моделирование процесса пневмоперемешивания порошкообразной смеси.
25. Оптимизация теплообменной системы.
26. Оптимизация режима потока в декарбонизаторе.
27. Компьютерный расчет баланса материальных потоков (на примере конкретного завода)
28. Компьютерный расчет теплотехнического баланса аппарата
29. Моделирование тепловых потоков в печной системе.
30. Анализ системы автоматического регулирования температуры отходящих газов вращающейся печи.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы приведены на сайте университета по адресу: <http://isuct.ru/education/orders> и включают:

Порядок организации промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости студентов

Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
2.	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
3.	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
4.	Зачет	Средство контроля и проверки умений и знаний, подтверждающих освоение компетенций	Фонд вопросов на зачет