

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.

« 25 » мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**Технология керамики, стекла и вяжущих материалов**  
(наименование дисциплины)

Направление подготовки

**18.03.01 Химическая технология**  
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)

**Технология неорганических, органических соединений  
и переработки полимеров**

Квалификация выпускника  
**Бакалавр**

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

26 Химическое, химико-технологическое производство

(в сферах: производства неорганических веществ; производства продуктов основного и тонкого органического синтеза; производства полимерных материалов).

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности

(в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский; технологический; организационно-управленческий.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 18.03.01 Химическая технология

## 2 Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной Программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКв-2	Способен организовывать процесс производства выпускаемой продукции, выбирать и применять соответствующие методики анализа для обеспечения контроля качества сырья, вспомогательных материалов и готовых изделий с учетом требований нормативно-технической документации	ИД1 <sub>ПКв-2</sub> – Осуществляет основные технологические процессы химических производств с учетом современных достижений науки и техники
		ИД2 <sub>ПКв-2</sub> – Пользуется методами контроля качества сырья, вспомогательных материалов и готовой продукции
		ИД3 <sub>ПКв-2</sub> – Обеспечивает соответствие технологического процесса химического производства технологическому регламенту
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД1 <sub>УК-2</sub> – Определяет (исходя из действующих правовых норм) совокупность взаимосвязанных задач, решение которых обеспечивает достижение поставленной цели.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ПКв-2</sub> – Осуществляет основные технологические процессы химических производств с учетом современных достижений науки и техники	Знает: основные технологические процессы химических производств.
	Умеет: использовать современные достижения науки и техники в производственном процессе
	Владеет: методами получения и испытания материалов в основных технологических процессах; расчетов по справочным данным.
ИД2 <sub>ПКв-2</sub> – Пользуется методами контроля качества сырья,	Знает показатели качества исходных веществ, основанные на знаниях о строении вещества

вспомогательных материалов и готовой продукции	Умеет обосновывать принципы построения технологических схем производства и эксплуатации материалов в неорганической технологии.
	Владеет основами проведения материальных и тепловых расчетов основных технологических стадий производства; навыками табличного и графического оформления результатов лабораторных работ.
ИДЗ <sub>ПКв-2</sub> – Обеспечивает соответствие технологического процесса химического производства технологическому регламенту	Знает: технологический регламент производства; Умеет: обосновывать принципы построения технологических схем в соответствии с технологическим регламентом. Владеет: принципами построения основных технологических схем
ИД1 <sub>ук-2</sub> – Определяет (исходя из действующих правовых норм) совокупность взаимосвязанных задач, решение которых обеспечивает достижение поставленной цели.	Знает: правовые нормы производства; Умеет: определять (исходя из действующих правовых норм) совокупность взаимосвязанных задач Владеет: способами решения задач для достижения поставленной цели

### 3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к Б1.В.ДВ.02.01 Части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: «Основные производства отрасли», «Технология подготовки сырья для неорганических производств».

Дисциплина является предшествующей для освоения дисциплин: «Химическая технология неорганических веществ», Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика), Производственная практика (преддипломная практика).

### 4. Объем модуля дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов акад.	Семестр 5
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>76,6</b>	<b>76,6</b>
Лекции	30	30
в том числе в форме практической подготовки	0	0
Лабораторные работы	45	45
в том числе в форме практической подготовки	45	45
Консультации текущие	1,5	1,5
<b>Вид аттестации (зачет)</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>67,4</b>	<b>67,4</b>
Домашнее задание	20	20
Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование, тест)	8,4	8,4
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-	5	5

заданий)		
Проработка материала по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	28	28
Коллоквиум	8	8

**5 Содержание модуля дисциплины, структурированного по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1 Содержание разделов модуля дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указывается в дидактических единицах)	Трудоемкость раздела, ак, час
1.	Фундаментальные свойства и структурные факторы, определяющие свойства оксидных и неметаллических материалов.	Классификация оксидов по их роли в формировании структуры керамики. Сырьевые материалы и предъявляемые к ним требования. Алюмосиликатное, магнезиальное, углеродистое сырье. Теплофизические, электрофизические, химические свойства материалов. Эксплуатационные характеристики керамических материалов: прочность, твердость, температура службы, теплопроводность, (термостойкость), диэлектрические свойства, химическая стойкость к расплавам, растворам солей и кислот, к агрессивным газам, биосовместимость, токсичность и др.	23
2.	Аморфное и кристаллическое состояние. Химическая связь в кристаллах	Основные характеристики аморфного и кристаллического состояний. Химическая связь в кристаллах, влияние природы химической связи на свойства твердых тел. Структура кристаллической решетки твердых тел, ближний порядок, дальний порядок. Уровни структуры керамических материалов: макроструктура, микроструктура, наноструктура, атомно-молекулярная структура. Зависимость свойств от структуры различных уровней. Структура бинарных оксидов, карбидов, нитридов и других тугоплавких соединений.	25
3.	Фазовые равновесия и физико-химическое моделирование систем	Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния. Системы $Fe_2O_3-CaO-Al_2O_3$ ; $MgO-Al_2O_3-SiO_2$ ; $CaO-Al_2O_3-SiO_2$ . Выбор оптимальной области составов, расчет компонентного состава стекольных и керамических шихт по составу исходного сырья. Моделирование состава материала по заданному фазовому составу с использованием диаграмм состояния силикатных систем. Определение температурного режима получения материала. Определение компонентного состава шихты по химическому составу рекомендуемых компонентов.	13
4.	Твердофазное спекание	Кинетика твердофазного спекания. Уравнения Яндера и уравнения Гинстлинга –Броунштейна, Процесс диффузии, законы Фика, виды и механизм диффузии, природа диффундирующих частиц (теория Вагнера), понятие о коэффициенте	30

		диффузии Твердофазное спекание, жидкостное спекание, спекание за счет процесса испарение – конденсация, реакционное спекание. Кристаллизация, зародышеобразование, уравнение Фольмера, кривые Таммана. Пористость. Виды пористости.	
5.	Технология изготовления стекла и керамики	Измельчение сырья. Дробильное и помольное оборудование. Методы и оборудование для разделения материалов по крупности. Формование изделия. Оборудование для полусухого и пластического формования. Конструкция и принцип действия вращающихся и шахтных печей. Спекание и отжиг керамики. Печи для отжига. Печи для варки стекла. Контроль качества отжига. Трибологические испытания.	26
6.	Технология изготовления вяжущих материалов	Классификация вяжущих веществ. Гипсовые вяжущие, магнезиальные вяжущие, строительная воздушная смесь, портландцемент, глиноземистые цементы, расширяющиеся цементы, шлаковые цементы. Обжиг сырьевых смесей и получение клинкера. Печи для обжига. Размол клинкера и добавок. Гидратация и твердение цемента. Строительно-технические свойства портландцементов.	25,4
Консультации текущие			1,5
Зачет			0,1

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ЛР, час	СРО, час
1.	Фундаментальные свойства и структурные факторы, определяющие свойства стекольных неметаллических материалов.	5	5	13
2.	Аморфное и кристаллическое состояние. Химическая связь в кристаллах	2	10	13
3.	Фазовые равновесия и физико-химическое моделирование керамических систем	5	5	3
4.	Твердофазное спекание	5	5	20
5.	Технология изготовления керамики и стекла	5	10	11
6.	Технология изготовления вяжущих материалов	8	10	7,4

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1.	Фундаментальные свойства и структурные факторы, определяющие свойства керамических неметаллических материалов.	Сырье в технологии керамики и стекла. Классификация оксидов по их роли в формировании структуры и свойств керамики. Теплофизические, электрофизические, химические свойства керамических материалов.	2 3
2.	Аморфное и кристаллическое состояние. Химическая связь в кристаллах	Основные характеристики аморфного и кристаллического состояний.	2
3.	Фазовые равновесия и физико-химическое моделирование силикатных систем.	-Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния. - Системы $Fe_2O_3$ -CaO- $Al_2O_3$ ; $Na_2O$ -	2

		Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> ; MgO-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> ; CaO-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> . - Моделирование состава материала по заданному фазовому составу с использованием диаграмм состояния оксидных систем.	3
4.	Твердофазное спекание	-Кинетика твердофазного спекания. Жидкофазное спекание. -Процессы диффузии. -Кристаллизация, зародышеобразование. Зерно и стеклофаза в структуре керамики.	2 2 1
5.	Технология изготовления стекла и керамики	-Измельчение сырья. Дробильное и помольное оборудование. -Формование изделия. Оборудование для полусухого и пластического формования. Конструкция и принцип действия вращающихся и шахтных печей. -Спекание и отжиг керамики. Печи для отжига. Контроль качества отжига.	2 3
6	Технология изготовления вяжущих материалов	Классификация вяжущих веществ. Гипсовые вяжущие, магнезиальные вяжущие, строительная воздушная смесь, портландцемент, глиноземистые цементы, расширяющиеся цементы, шлаковые цементы. Обжиг сырьевых смесей и получение клинкера. Печи для обжига. Размол клинкера и добавок. Гидратация и твердение цемента. Строительно-технические свойства портландцементов.	2 2 2 2

### 5.2.2 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость, час
1	Фундаментальные свойства и структурные факторы, определяющие свойства керамических неметаллических материалов.	Физико-химический анализ сырья (глин, каолинов, песка)	5
2	Аморфное и кристаллическое состояние. Химическая связь в кристаллах	Получение веществ в аморфном и кристаллическом состоянии при анализе силикатных материалов. Термический анализ.	10
3	Фазовые равновесия и физико-химическое моделирование силикатных систем.	Моделирование состава материала по заданному фазовому составу с использованием диаграмм состояния оксидных систем. Определение компонентного, мольного, минерального состава шихты по химическому составу рекомендуемых компонентов.	5

4	Твердофазное спекание	Определение физико-химических свойств (водопоглощения, плотности, усадки) изделий в процессе спекания.	5
5	Технология изготовления стекла и керамики	Помольное оборудование. Оборудование для формования керамики. Обжиговые печи.	10
6	Технология изготовления вяжущих материалов	Инженерные расчеты в технологии вяжущих материалов. Определение суммарного содержания активных веществ (оксидов кальция и магния) в извести. Кинетика гашения извести водой. Физико-химические свойства гипса (определение гидратной влаги, нерастворимого остатка, потери массы при прокаливании, определение тонкости помола, стандартной консистенции, сроков схватывания).	10

### 5.2.3 Практические занятия не предусмотрены

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость, час
1	Фундаментальные свойства и структурные факторы, определяющие свойства керамических неметаллических материалов.	Проработка материалов по конспекту лекций и учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование, тест)	13
2	Аморфное и кристаллическое состояние. Химическая связь в кристаллах	Проработка материалов по конспекту лекций; подготовка по учебникам; Оформление отчетов по лабораторным работам;	13
3	Фазовые равновесия и физико-химическое моделирование силикатных систем.	Проработка материалов по конспекту лекций и учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование, тест)	3
4	Твердофазное спекание	Проработка материалов по конспекту лекций и учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование, тест)	20
5	Технология изготовления стекла и керамики	Проработка материалов по конспекту лекций и учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование, тест); Домашнее задание	11
6.	Технология изготовления вяжущих материалов	Проработка материалов по конспекту лекций и учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование, тест); Коллоквиум	7,4

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

### 6.1 Основная литература:

1. Нифталиев, С.И. И.В. Кузнецова. Технология керамики. Курс лекций. Воронеж : ВГУИТ. 2014. 52 с.

2. Нифталиев, С. И., Кузнецова, И. В., Лыгина, Л. В., Горбунова, Е. М. Расчеты в технологии керамики, стекла и вяжущих материалов [Текст] : учебное пособие / С. И. Нифталиев [и др.] ; ВГУИТ, Кафедра неорганической химии и химической технологии. - Воронеж, 2019. - 51 с. - 23 экз. + Электрон. ресурс. - <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/1936>.

3. Косенко, Н. Ф. Химическая технология вяжущих материалов и изделий на их основе. Воздушные вяжущие вещества : учебное пособие / Н. Ф. Косенко. — Иваново : ИГХТУ, 2015. — 219 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/96105>

### 6.2 Дополнительная литература:

1. Виноградова, Л. А. Технология получения гипсовых форм и декоративно-художественных изделий на основе вяжущих веществ : учебное пособие / Л. А. Виноградова. — Иваново : ИГХТУ, 2018. — 65 с. — ISBN 978-5-9616-0542-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/127511>

2. Защитно-декоративные покрытия для керамики, стекла и искусственных каменных безобжиговых материалов : учебное пособие для вузов / Ю. А. Щепочкина, В. С. Лесовик, В. М. Воронцов [и др.]. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 100 с. — ISBN 978-5-8114-8067-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171426>

3. Косенко, Н. Ф. Химия и технология автоклавного ячеистого бетона: учебное пособие / Н. Ф. Косенко, П. И. Моисеев. — Иваново : ИГХТУ, 2014. — 273 с. — ISBN 978-5-9616-0490-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69970>

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Освоение закрепленных за дисциплиной компетенций осуществляется посредством изучения теоретического материала на лекциях, выполнения лабораторных работ. Учебно-методический комплекс модуля дисциплины, размещенный в электронно-образовательной среде ВГУИТ

<http://www.education.vsu.ru/course/view.php?id=619>

2. Данылиев, М. М. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. – 32 с. Режим доступа в электронной среде:

<http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>.

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
Научная электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	<a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsu.ru/megapro/web">http://biblos.vsu.ru/megapro/web</a>



Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="https://npoeed.ru/">https://npoeed.ru/</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="https://education.vsueter.ru/">https://education.vsueter.ru/</a>

## 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Тестовые задания в Электронной информационно-образовательной среде ВГУИТ <http://education.vsueter.ru/>.

2. Информационная справочная система. Портал фундаментального химического образования ChemNet. Химическая информационная сеть: Наука, образование, технологии <http://www.chemnet.ru>

3. Информационная справочная система. Сайт о химии. Неорганическая химия. <http://www.xumuk.ru/nekrasov>

При изучении дисциплины используется также программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – *н-р, ОС Windows, ОС ALT Linux.*

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Необходимый для реализации образовательной программы перечень материально-технического обеспечения включает:

- лекционные аудитории (оборудованные видеопроjectionным оборудованием для презентаций; средствами звуковоспроизведения; экраном; имеющие выход в Интернет);
- помещения для проведения семинарских, лабораторных и практических занятий (оборудованные учебной мебелью);
- библиотеку (имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет);
- компьютерные классы.

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsueter.ru>.

### Аудитории для проведения занятий лекционного типа

Учебная аудитория №37 для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, промежуточной и итоговой аттестации.	Комплект мебели для учебного процесса на 150 мест Проектор Epson EB-955WH белый Микшерный пульт с USB-интерфейсом Behringer Xenyx X1204USB Активная акустическая система Behringer B112D Eurolive Акустическая стойка Tempo SPS-280 Комплект из 3 микрофонов в кейсе Behringer XM1800S Ultravoice Микрофонная стойка Proel RSM180 15.6" Ноутбук Acer Extensa EX2520G-51P0 черный Веб-камера Logitech ConferenceCam BCC950 (USB) Экран с электроприводом CLASSIC SOLUTION Classic Lyra (16:9) 308x220	Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>  Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>  AdobeReaderXI(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-</a>
--	---	---

Для проведения практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в распоряжении кафедры имеется:

<p>Учебная аудитория № 020 для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации.</p>	<p>Комплект мебели для учебного процесса Экран проекционный Мультимедийный проектор BenQ MW 519 Ноутбук IntelCore 2–1 шт. Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя.</p>	<p>Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#47881748 от 24.12.2010г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a></p> <p>Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a></p> <p>AdobeReaderXI (бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a></p>
<p>Учебная аудитория № 025 для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Комплект мебели для учебного процесса Печь муфельная ЭКПС 10-1 шт Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя</p>	<p>ПО нет</p>
<p>Учебная аудитория № 027 для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Комплект мебели для учебного процесса Шкаф сушильный ШС-80-01-1 шт Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя</p>	<p>ПО нет</p>
<p>Учебная аудитория № 029 для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Комплект мебели для учебного процесса Шкаф сушильный тип. 23 151- 1 шт, Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя</p>	<p>ПО нет</p>

Учебная аудитория № 016 для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект мебели для учебного процесса Магнитная мешалка типа ММ-4- 1 шт Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя	ПО нет
Учебная аудитория № 022 для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект мебели для учебного процесса Акводистиллятор ДЭ-15-1 шт, Термостат электрический суховоздушный охлаждающий ТСО-1/80-1 шт Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя	ПО нет

### Аудитория для самостоятельной работы студентов

Кабинет для самостоятельной работы обучающихся № 033.	Комплект мебели для учебного процесса Кондуктометр DDS-11C (COND-51) – 1 шт., Весы НСВ 123 – 1 шт., Весы ВК-300.1 – 1 шт., Весы аналитические HR-250 AZG Водонепроницаемый стандартный погружной/проникающий зонд тип TD=5 – 2 шт., Компьютер CeleronD 320-1 шт, Высокотемпературный измерительный прибор с памятью данных Testo 735-2 – 1 шт., Ионномер И-160МИ 0-14рН(рХ) – 1 шт., Источник питания постоянного тока АК ИП Б5.30/10 – 1 шт., Спектрофотометр ПЭ-5300 В– 1 шт., Компьютер IntelCore 2 Duo E7300-1 шт., Микроскоп Levenhuk – 1 шт; Сосуд криобилологический (Дьюра) X-40-СКП; Прибор рН-метр РНер-4 – 1 шт. Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя	Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>  Microsoft Office 2010 Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>  AdobeReaderXI (бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>
Кабинет для самостоятельной работы обучающихся № 39.	Комплект мебели для учебного процесса Компьютер CeleronD 2.8 -3 шт. Персональный компьютер IntelCore 2 –1 шт. Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя	Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>  Microsoft Office 2010 Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>  AdobeReaderXI (бесплатное ПО)

		ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>
Кабинет для самостоятельной работы обучающихся № 024.	Комплект мебели для учебного процесса, Микроколориметр МИД-200-1 шт Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя	ПО нет

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

Ресурсный центр	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
-----------------	--	--

Помещение для хранения реактивов, химической посуды и обслуживания лабораторных занятий

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования № 031	Ноутбук LenovoG 575 – 1 шт, Ph-метр PH-150 МИ – 1 шт, Холодильник NORD- 1 шт, Ксерокс XeroxWorkCentre 3119- 1шт.	Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>  Microsoft Office 2010 Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>  AdobeReaderXI (бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>
---	---	---

**8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются в виде отдельного документа и входят в состав рабочей программы дисциплины в виде приложения.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
**к рабочей программе**

**1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения**

**1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единицы

Виды учебной работы	Всего акад. час	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		6 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
<b><i>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</i></b>	<b>18,1</b>	<b>18,1</b>
Лекции	8	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	0	0
Лабораторные занятия	8	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	8	8
Рецензирование контрольных работ	0,8	0,8
Консультации текущие	1,2	1,2
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
<b><i>Самостоятельная работа:</i></b>	<b>122</b>	<b>122</b>
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	97	97
Подготовка к лабораторным работам	15	15
Выполнение контрольной работы	10	10
<b>Подготовка к зачету (контроль)</b>	<b>3,9</b>	<b>3,9</b>

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Технология керамики, стекла и вяжущих материалов**

---

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКв-2	Способен организовывать процесс производства выпускаемой продукции, выбирать и применять соответствующие методики анализа для обеспечения контроля качества сырья, вспомогательных материалов и готовых изделий с учетом требований нормативно-технической документации	ИД1 <sub>ПКв-2</sub> – Осуществляет основные технологические процессы химических производств с учетом современных достижений науки и техники
		ИД2 <sub>ПКв-2</sub> – Пользуется методами контроля качества сырья, вспомогательных материалов и готовой продукции
		ИД3 <sub>ПКв-2</sub> – Обеспечивает соответствие технологического процесса химического производства технологическому регламенту
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД1 <sub>УК-2</sub> – Определяет (исходя из действующих правовых норм) совокупность взаимосвязанных задач, решение которых обеспечивает достижение поставленной цели. ИД2 <sub>УК-2</sub> – Проектирует и выбирает оптимальные способы решения определенных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений и публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ПКв-2</sub> – Осуществляет основные технологические процессы химических производств с учетом современных достижений науки и техники	Знает: основные технологические процессы химических производств.
	Умеет: использовать современные достижения науки и техники в производственном процессе
	Владеет: методами получения и испытания материалов в основных технологических процессах; расчетов по справочным данным.
ИД2 <sub>ПКв-2</sub> – Пользуется методами контроля качества сырья, вспомогательных материалов и готовой продукции	Знает показатели качества исходных веществ, основанные на знаниях о строении вещества
	Умеет обосновывать принципы построения технологических схем производства и эксплуатации материалов в неорганической технологии.
	Владеет основами проведения материальных и тепловых расчетов основных технологических стадий производства; навыками табличного и графического оформления результатов лабораторных работ.
ИД3 <sub>ПКв-2</sub> – Обеспечивает соответствие технологического процесса химического производства технологическому регламенту	Знает: технологический регламент производства;
	Умеет: обосновывать принципы построения технологических схем в соответствии с технологическим регламентом.
	Владеет: принципами построения основных технологических схем
ИД1 <sub>УК-2</sub> – Определяет (исходя из действующих правовых норм) совокупность взаимосвязанных задач,	Знает: правовые нормы производства;
	Умеет: определять (исходя из действующих правовых норм) совокупность взаимосвязанных задач
	Владеет: способами решения задач для достижения

решение которых обеспечивает достижение поставленной цели.	поставленной цели
ИД <sub>2</sub> <sub>УК-2</sub> – Проектирует и выбирает оптимальные способы решения определенных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений и публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта	Знает: основы выбора оптимальных решений; Умеет: обосновывать принципы решения определенных задач в соответствии с правовыми нормами. Владеет: возможностями представления результатов проекта

## 2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Фундаментальные свойства и структурные факторы, определяющие свойства оксидных и неметаллических материалов.	ПКв-2	<i>Коллоквиум</i>	Вопросы к коллоквиуму 70-81	Контроль преподавателем
2	Аморфное и кристаллическое состояние. Химическая связь в кристаллах	ПКв-2	<i>Защита лабораторной работы, тест</i>	Вопросы к защите 29-38, 39-50	Контроль преподавателем
			<i>Коллоквиум</i>	Вопросы к коллоквиуму 70-81	Контроль преподавателем
3	Фазовые равновесия и физико-химическое моделирование систем	ПКв-2	<i>Защита лабораторной работы, тест</i>	Вопросы к защите 17-25, 29-32	Контроль преподавателем
			<i>Домашнее задание Вопросы к коллоквиуму</i>	Вопросы 24-28  70-81	Контроль преподавателем
4	Твердофазное спекание	ПКв-2 УК-2	<i>Защита лабораторной работы, тест</i>	33-34, Тест №39-50	Контроль преподавателем
5	Технология изготовления стекла и керамики	ПКв-2 УК-2	<i>Защита лабораторной работы, тест</i>	35-38; Тест № 39-60;	Контроль преподавателем, Компьютерное тестирование
			<i>Кейс задание Вопросы к зачету</i>	Кейс №21-23 1-13	
6	Технология изготовления вяжущих материалов	ПКв-2 УК-2	<i>Защита лабораторной работы, тест Кейс задание Вопросы к зачету</i>	Тест №60-69,  Кейс №21-23 14-20	Контроль преподавателем

## 3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**



### 3.1 Собеседование (зачет)

ПКв-2 Способен организовывать процесс производства выпускаемой продукции, выбирать и применять соответствующие методики анализа для обеспечения контроля качества сырья, вспомогательных материалов и готовых изделий с учетом требований нормативно-технической документации

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Вопросы к зачету	
1	Технология получения керамогранита
2	Технология получения керамики золь-гель методом
3	Технология получения безоксидной керамики
4	Технология получения силикатного кирпича
5	Стадия прессования в технологии получения керамики
6	Технология получения муллитосодержащей керамики
7	Пористость керамики, кристаллизация, рекристаллизация
8	Диэлектрические свойства, химическая стойкость к расплавам, растворам солей и кислот, к агрессивным газам, биосовместимость, токсичность и др.
9	Технология получения оконного стекла
10	Стадия глазурования в технологии получения керамической плитки Технология получения фарфора
11	Оборудование для производства керамики
12	Оборудование для производства стекла
13	Контроль качества сырья на предприятиях по производству керамики, стекла и вяжущих материалов
14	Контроль качества сырья на предприятиях по производству вяжущих материалов
15	Оборудование для получения вяжущих материалов
16	Технология получения извести
17	Гашеная и негашеная известь, технические характеристики
18	Технология получения гипса
19	Гипсовые вяжущие
20	Технология получения портландцемента

### 3.2 Кейс-задания

ПКв-2 Способен организовывать процесс производства выпускаемой продукции, выбирать и применять соответствующие методики анализа для обеспечения контроля качества сырья, вспомогательных материалов и готовых изделий с учетом требований нормативно-технической документации

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Номер задания	Текст задания
21	<p>Масса сухого известняка составляет 280 г, содержание воды в образце 4,98 г. Средняя и истинная плотность соответственно <math>800 \text{ кг/м}^3</math> и <math>1,6 \text{ г/см}^3</math>. Определить пористость, водопоглощение по массе и объему.</p> <p>Решение:            Определяем пористость известняка  <math display="block">\Pi_o = ((1 - \rho_o) / \rho) \cdot 100 \%</math></p>

	$\Pi_0 = ((1-800) / 1600) \cdot 100 \% = 50 \%$ <p>Определяем водопоглощение по массе</p> $V_m = ((m_{вл} - m_c) / m_c) \cdot 100 \%$ $V_m = (4,98/280) \cdot 100 \% = 1,78 \%$ <p>Определяем объем известняка</p> $V = m / \rho; V = 280 / 0,8 = 350 \text{ см}^3$ <p>Определяем водопоглощение по объему</p> $V_m = ((m_{вл} - m_c) / V) \cdot 100 \%$ $V_m = (4,98/350) \cdot 100 \% = 1,42 \%$																														
22	<p>Определить пористость цементного камня, если содержание воды при затворении портландцемента было 32 %, а количество химически связанной воды равно 20 % от массы цемента. Истинная плотность цемента равна 3100 кг/м<sup>3</sup>.</p> <p>Решение:</p> <p>Состав цементного теста по массе Ц : В = 1 : 0,32</p> <p>Абсолютный объем, занимаемый цементным тестом</p> $V_{ц.т.} = V_{ц.} + V_{в.} = 1000/3100 + 0,32 = 0,64 \text{ м}^3$ <p>Абсолютный объем, занимаемый цементным камнем</p> $V_{ц.к.} = 1000 / 3100 + 0,20 = 0,32 + 0,20 = 0,52 \text{ м}^3$ <p>Относительная плотность цементного камня</p> $V_{ц.к.} / V_{ц.т.} = 0,52 / 0,64 = 0,81$ <p>Пористость цементного камня</p> $V_{пор} = (1 - V_{ц.к.} / V_{ц.т.}) \cdot 100 \% = (1 - 0,81) \cdot 100 = 19 \%$																														
23	<p>Привести химический состав каолина, полученный по данным химического анализа к 100 %.</p> <p style="text-align: center;"><b>Химический состав каолина, %</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>SiO<sub>2</sub></th> <th>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></th> <th>TiO<sub>2</sub></th> <th>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></th> <th>Ca O</th> <th>MgO</th> <th>K<sub>2</sub> O</th> <th>Na<sub>2</sub>O</th> <th><math>\Delta m_{пр}</math> к.</th> <th>сумма</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>45,5</td> <td>36,9</td> <td>0,0</td> <td>0,3</td> <td>0,1</td> <td>0,04</td> <td>0,1</td> <td>0,02</td> <td>13,0</td> <td>96,2</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>2</td> <td>5</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> <td>6</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table> <p>Решение:</p> <p>а) Определяем переводной коэффициент:</p> $K = \frac{100}{96,27} = 1,039;$ <p>б) Приведенный химический состав материала в пересчете на 100 % соответствует:</p> <p><math>m(\text{SiO}_2) = 45,50 \cdot 1,039 = 47,27 \text{ в.ч.},</math></p> <p><math>m(\text{Al}_2\text{O}_3) = 36,93 \cdot 1,039 = 38,37 \text{ в.ч.},</math></p> <p><math>m(\text{TiO}_2) = 0,05 \cdot 1,039 = 0,05 \text{ в.ч.},</math></p> <p><math>m(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 0,32 \cdot 1,039 = 0,33 \text{ в.ч.},</math></p> <p><math>m(\text{CaO}) = 0,15 \cdot 1,039 = 0,16 \text{ в.ч.},</math></p> <p><math>m(\text{MgO}) = 0,04 \cdot 1,039 = 0,04 \text{ в.ч.},</math></p> <p><math>m(\text{K}_2\text{O}) = 0,10 \cdot 1,039 = 0,10 \text{ в.ч.},</math></p> <p><math>m(\text{Na}_2\text{O}) = 0,02 \cdot 1,039 = 0,02 \text{ в.ч.},</math></p> <p><math>m(\text{K}_2\text{O}) = 0,10 \cdot 1,039 = 0,10 \text{ в.ч.},</math></p> <p><math>\Delta m_{прк.} = 13,06 \cdot 1,039 = 13,56 \text{ в.ч.}</math></p> <p>Сумма равна 100 в.ч.</p>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ca O	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	$\Delta m_{пр}$ к.	сумма	45,5	36,9	0,0	0,3	0,1	0,04	0,1	0,02	13,0	96,2	5	3	5	2	5		0		6	7
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ca O	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	$\Delta m_{пр}$ к.	сумма																						
45,5	36,9	0,0	0,3	0,1	0,04	0,1	0,02	13,0	96,2																						
5	3	5	2	5		0		6	7																						

### 3.3 Домашнее задание

ПКв-2 Способен организовывать процесс производства выпускаемой продукции, выбирать и применять соответствующие методики анализа для обеспечения контроля качества сырья, вспомогательных материалов и готовых изделий с учетом требований нормативно-технической документации

Номер задания	Задание
---------------	---------

24	Трехкомпонентная диаграмма состояния <b>A-B-C</b> с эвтектикой (без химических соединений и твердых растворов). Каким образом на трехкомпонентных диаграммах состояния определяется состав жидкой фазы, т.е. концентрации в ней компонентов? Что показывают все точки полей первичной кристаллизации и точки пограничных кривых? Сформулируйте и проиллюстрируйте на диаграмме правила: <b>а)</b> определения направления падения температуры на пограничных кривых, <b>б)</b> определения характера пограничных кривых, <b>в)</b> определения состава первично выпадающей фазы и начального пути кристаллизации (пути изменения состава жидкой фазы), <b>г)</b> определения температуры начала кристаллизации. Решите задачу: при какой температуре в исходной смеси твердых компонентов, содержащих 10% <b>A</b> , 10% <b>B</b> и 80% <b>C</b> , при нагревании образуется более 50% жидкой фазы; каким при этом будет состав твердой фазы, находящейся в равновесии с расплавом?
25	Рассчитать расходные коэффициенты на производство 10кг керамики методом гидротермального синтеза следующего состава: $\text{CuO} - 56,4\%$ ; $\text{Cr}_2\text{O}_3 - 14,2\%$ ; $\text{ZnO} - 10,5\%$ ; $\text{Al}_2\text{O}_3 - 18,9\%$ . Исходными веществами являются следующие соли: $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ , $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ . Степень использования исходных веществ: $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} - 98\%$ , $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O} - 97\%$ , $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} - 99\%$ , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O} - 95\%$
26	Шлак доменный содержит $\text{SiO}_2 - 41,5\%$ , $\text{Al}_2\text{O}_3 - 11,5\%$ , $(\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}) - 1,6\%$ , $\text{CaO} - 42,9\%$ , $(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) - 2,5\%$ . Напишите схему и химические реакции разделения данной смеси, каждый из оксидов которой может использоваться при производстве стекла, керамики и вяжущего материала.
27	Хромоалюмоцирконевый огнеупор (ХАЦ-30) имеет состав: $\text{Cr}_2\text{O}_3 - 30\%$ , $\text{Al}_2\text{O}_3 - 30\%$ , $\text{ZrO}_2 - 26\%$ , $\text{SiO}_2 - 13\%$ , $\text{Na}_2\text{O} - 1\%$ . Подберите сырье для производства огнеупора и рассчитайте количество каждого компонента для приготовления шихты.
28	По результатам термического анализа (рис.) опишите процессы, происходящие при нагревании образца вяжущего материала, постройте график зависимости степени превращения $\alpha$ от $T$ .

### 3.4 Защита лабораторной работы

ПКв -2 Способен организовывать процесс производства выпускаемой продукции, выбирать и применять соответствующие методики анализа для обеспечения контроля качества сырья, вспомогательных материалов и готовых изделий с учетом требований нормативно-технической документации

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Номер вопроса	Текст вопросов к лабораторной работе
29	Термический анализ сырья для определения структуры
30	Определение температурного режима получения материала.
31	Выбор оптимальной области составов, расчет компонентного состава шихт по составу исходного сырья.
32	Анализ силикатных материалов
33	Технология получения стекла
34	Технология получения керамики
35	Выбор и расчет технологической оснастки
36	Химические и физические свойства вяжущих материалов
37	Обжиговые печи
38	Химические вредные факторы на производстве

### 3.5 Тесты

ПКв – 2 Способен организовывать процесс производства выпускаемой продукции, выбирать и применять соответствующие методики анализа для обеспечения контроля

качества сырья, вспомогательных материалов и готовых изделий с учетом требований нормативно-технической документации

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Тест (тестовое задание)	
39	Химические методы приготовления керамических порошков -осаждение и соосаждение; золь-гель технология; гетерофазный синтез; гидротермальный; осаждение из газовой фазы; плазмохимический; самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС); криохимический; - гетерофазный синтез; гидротермальный; осаждение из газовой фазы; плазмохимический; самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС); криохимический; -осаждение и соосаждение; осаждение из газовой фазы; плазмохимический; самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС); криохимический.
40	Для определения размера частиц используют - <b>ситовой анализ, седиментационный, микроскопический, электронную микроскопию;</b> - седиментационный, микроскопический анализы; - электронную микроскопию, седиментационный, микроскопический анализы.
41	Основными характеристиками керамического порошка являются - <b>сыпучесть, удельная поверхность, фракционный состав, распределение по размерам;</b> - сыпучесть, фракционный состав, распределение по размерам; - удельная поверхность, фракционный состав, распределение по размерам.
42	Для тонкого помола непластичных материалов используют - <b>шаровые, струйные, вибрационные мельницы периодического действия;</b> - струйные, вибрационные мельницы периодического действия; - зубчатые, струйные, вибрационные мельницы периодического действия.
43	Основные технические требования к отходам для изготовления керамики: - низкое содержание силикатов и алюмосиликатов, низкое содержание карбонатов, серы; отсутствие хлоридов, фторидов - <b>высокое содержание силикатов и алюмосиликатов, низкое содержание карбонатов, серы; отсутствие хлоридов, фторидов</b> - высокое содержание силикатов и алюмосиликатов, высокое содержание карбонатов, серы; отсутствие хлоридов, фторидов
44	Современные способы формования керамики 1) на механических прессах, на гидравлических прессах, ударное прессование, изостатическое, горячее,пластическое, шликерное литье. 2) на гидравлических прессах, ударное прессование, изостатическое, горячее,пластическое, шликерное литье. 3) <b>ударное прессование, изостатическое, горячее,пластическое, шликерное литье.</b>
45	Карбид кремния SiC получают из -Кремния, сажи, кварцевог песка, нефтяного кокса - Кремния, сажи, хлоридов металлов, метана, водорода - <b>Кварцевого песка, сажи, азота</b>
46	Спекание керамики происходит за счет следующих механизмов переноса вещества: 1) диффузионного, жидкостного, пластической деформации, реакционного. 2) диффузионного, жидкостного, испарения и конденсации, пластической деформации, реакционного. 3) <b>диффузионного, жидкостного, реакционного.</b>
47	Керамическая масса приготовлена с влажностью 7 %. Для какого способа формования она пригодна : а) <b>полусухого прессования;</b> б) пластичного формования; в) литьем.
48	Какое сочетание свойств наиболее полно отражает назначение каолина в составе фарфоровой массы? а) обеспечивает образование муллита, пластифицирует массу, обеспечивает снижение температуры обжига; б) <b>обеспечивает синтез основной кристаллической фазы, придает массе пластичность, способствует просвечиваемости черепка;</b> в) придает прочность, термостойкость, химическую устойчивость.
49	Какой из глинистых минералов содержит в своем составе большее количество K <sub>2</sub> O? а) <b>каолинит ; б) монтмориллонит; в) гидрослюда.</b>
50	Какое определение отвечает понятию “ Огнеупорность ”? Способность материала противостоять воздействию высоких температур: а) не разрушаясь; б) не расплавляясь;

	г) <b>не деформируясь.</b>
51	Керамическая масса приготовлена с влажностью 25 %. Для какого способа формования она пригодна? а) полусухого прессования; б) <b>пластичного формования;</b> в) литьем.
52	Вакуумплотная корундовая керамика относится к - <b>технической керамике</b> - огнеупорам - хозяйственно-бытовой керамике - строительной керамике
53	Термостойкость керамики определяется - <b>теплофизическими свойствами</b> - теплофизическими и электрическими свойствами - теплофизическими, электрическими и химическими свойствами
59	Гидравлические вяжущие могут твердеть и повышать прочность а) только в воздушной среде б) только в водной среде в) <b>в воздушной и водной средах</b>
60	Основной горной породой для получения портландцемента является а) <b>известняк</b> б) песок в) гранит
61.	К химическим свойствам керамики относятся - <b>коррозия в растворах, газовая коррозия, коррозия в расплавах</b> - коррозия в растворах, газовая коррозия, морозостойкость, коррозия в расплавах - коррозия в растворах, газовая коррозия, коррозия в расплавах, диэлектрическая проницаемость
62	Окислению подвергаются больше всего - алюмооксидная керамика - огнеупоры - <b>керамика на основе нитрида и карбида кремния</b>
63	Какой строительный материал не является минеральным вяжущим? а) воздушная строительная известь б) <b>щебень</b> в) цемент
64	Основная формула гипсового камня? а) <b>CaSO<sub>4</sub>*H<sub>2</sub>O</b> б) CaCO <sub>3</sub> *H <sub>2</sub> O в) CaSiO <sub>3</sub>
65	Воздушные вяжущие вещества могут твердеть а) <b>только в воздушной среде</b> б) только в водной среде в) в воздушной и водной средах
66	Природные корректирующие добавки для повышения глиноземного модуля сырьевой смеси? а) <b>боксит, каолинистая глина.</b> б) железная руда, каолинистая глина; в) диатомит, трепел, опока.
67	Какие процессы происходят в обжигаемой смеси в зоне подогрева? а) <b>химические превращения в сырьевых компонентах;</b> б) дегидратация алюмосиликатного компонента; в) дегидратация глинистой составляющей смеси и изменения физико- механических свойств обжигаемого материала
68	При помолке клинкера для ускорения схватывания цемента добавляют а) <b>до 3% гипса</b> б) до 10 % гипса в) до 15 % гипса
69	Для получения портландцемента применяют а) варочный котел б) шахтная печь в) <b>вращающаяся обжигочная печь</b>

### 3. 6 Коллоквиум

Пкв-2 Способен организовывать процесс производства выпускаемой продукции, выбирать и применять соответствующие методики анализа для обеспечения контроля качества сырья, вспомогательных материалов и готовых изделий с учетом требований нормативно-технической документации

Вопросы	
70	Классификация оксидов по их роли в формировании структуры керамики.
71	Сырьевые материалы и предъявляемые к ним требования. Аллюмосиликатное, магниальное, углеродистое сырье.
72	Контроль качества керамических изделий, Эксплуатационные характеристики,
73	Основные характеристики аморфного и кристаллического состояний.
74	Структура бинарных оксидов, карбидов, нитридов и других тугоплавких соединений.
75	Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния.
76	Кинетика твердофазого спекания
77	Жидкостное спекание
78	Морфология твердых материалов.
79	Схема химического анализа силикатных материалов
80	Методы исследования материалов: электронно-микроскопический, термический анализ
81	Моделирование состава материала по заданному фазовому составу с использованием диаграмм состояния

#### **4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Зачет по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «зачтено») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

**5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине**

Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценки	Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачтено/незачтено)	Уровень освоения компетенции
<p><i>ПКв-2 Способен организовывать процесс производства выпускаемой продукции, выбирать и применять соответствующие методики анализа для обеспечения контроля качества сырья, вспомогательных материалов и готовых изделий с учетом требований нормативно-технической документации</i></p> <p><i>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</i></p>					
<p><b>Знать</b> основные технологические процессы химических производств. показатели качества исходных веществ, основанные на знаниях о строении вещества. Технологический регламент производства; правовые нормы производства</p>	Тест	Результат тестирования	50% и более правильных ответов	Зачтено	освоена (базовый, повышенный)
			менее 50% правильных ответов	Не зачтено	не освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)	Знание программного материала, освоил основную рекомендованную литературу, обнаружил стабильный характер знаний и умений и способность к их самостоятельному применению в ходе последующего обучения и практической деятельности	Обучающийся полно и последовательно раскрыл тему вопросов	Зачтено	освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся неполно и/или непоследовательно раскрыл тему вопросов	Не зачтено	не освоена (недостаточный)
	Коллоквиум	Фундаментальные характеристики твердофазных материалов	Обучающийся полно и последовательно раскрыл тему вопросов	Зачтено	освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся неполно и/или непоследовательно раскрыл тему вопросов	Не зачтено	не освоена (недостаточный)
<p><b>Уметь</b> обосновывать принципы построения технологических схем производства и эксплуатации материалов в неорганической технологии. :</p>	Защита лабораторной работы	<p>Разработанные керамические порошки обладают заданными свойствами и составом. Обоснована возможность использования реактора данного типа на производстве.</p> <p>Исследованы физико-</p>	Правильно проведены расчеты, подобрана и обоснован состав шихты. Умеет выбирать средства и методы анализа, определять погрешности, оформлять отчет	Оценки 3-5 Зачтено	освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся неполно	Оценки 1-2	не освоена

<p>обосновывать принципы построения технологических схем в соответствии с технологическим регламентом; определять (исходя из действующих правовых норм) совокупность взаимосвязанных задач</p>		<p>химические свойства керамики</p>	<p>и/или непоследовательно раскрыл тему вопросов</p>	<p>Не зачтено</p>	<p>(недостаточный)</p>
<p><b>Владеть</b> методами получения и испытания материалов в основных технологических процессах; расчетов по справочным данным. принципами построения основных технологических схем;</p>	<p>Домашнее задание</p>	<p>Бакалавр самостоятельно подобрал необходимую научную и техническую документацию в соответствии с заданной концепцией, провел необходимые расчеты и</p>	<p>Оценки 3-5 Зачтено</p>	<p>освоена (базовый, повышенный )</p>	<p>Бакалавр самостоятельно подобрал необходимую научную и техническую документацию в соответствии с заданной концепцией, провел необходимые расчеты и</p>