

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

Р.Н. Ястребинский



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

Общая технология силикатов

направление подготовки (специальность):

**18.03.02 Энерго и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии**

Направленность программы (профиль, специализация):

**18.03.02.01 Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов в
химической технологии вяжущих материалов**

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Институт **Химико-технологический**

Кафедра **Технологии стекла и керамики**

Белгород 2021


Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», утвержденный приказами Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 923 от 7 августа 2020 г.
-
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): канд.техн.наук, доцент  (И.А. Ивлева)

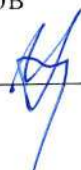
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ТСК

14 мая 2021 г, протокол № 9

Заведующий кафедрой: канд.техн.наук, доцент  (Дороганов В.А.)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

Технология цемента и композиционных материалов

Заведующий кафедрой: д-р.техн.наук, профессор  (Борисов И.Н.)

14 мая 2021 г., протокол № 9

Рабочая программа одобрена методической комиссией ХТИ

« 15 » мая 2021 г., протокол № 9

Председатель канд.техн.наук, доцент  (Л.А.Порожнюк)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Общепрофессиональные компетенции	<p>ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.</p>	<p>ОПК-1.9. Осуществляет технологический процесс получения силикатных материалов, основываясь на знаниях о строении веществ, природе химической связи и свойствах веществ и материалов</p>	<p>Знать: основные понятия и определения важнейших видов силикатных материалов (вяжущих, керамики, стекла, композитов на их основе); сведения об их классификации, ассортименте; основные и специфические свойства; виды сырья, применяемого при производстве тех или иных материалов, способы их добычи, различные методы обогащения минеральных сырьевых материалов, операции сушки, дробления и тонкого помола компонентов, основы процессов высокотемпературного синтеза тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.</p> <p>Уметь: рассчитывать, моделировать и составлять сырьевые шихты; пользоваться современными методами контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.</p> <p>Владеть: знаниями по защите окружающей среды при производстве силикатных материалов</p>
	<p>ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач</p>	<p>ОПК-2.10. Использует общие теоретические основы производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов, выбирает методы подготовки и</p>	<p>Знать: физико-химические и инженерные основы технологии и современные методы управления процессами производства различных тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.</p> <p>Уметь анализировать химико-минералогический и фазовый</p>

	профессиональной деятельности	корректирования состава сырьевых смесей, способы высокотемпературной обработки с позиций обеспечения энергоэффективности получения тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	состав материалов; устанавливать причины изменения свойств материалов и изделий от технологических условий их получения; рассчитывать и составлять сырьевые шихты; пользоваться современными методами контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; Владеть: методами оптимизации технологических процессов при производстве тугоплавких неметаллических и силикатных материалов .
--	-------------------------------	--	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Компетенция ОПК-1

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины ¹
	Дисциплина 1. Процессы и аппараты химической технологии
1	Дисциплина 2. Общая и неорганическая химия
2	Дисциплина 3. Органическая химия
3	Дисциплина 4. Физическая химия
4	Дисциплина 5. Коллоидная химия
5	Дисциплина 6. Общая технология силикатов
6	Дисциплина 6. Минералогия и кристаллография
7	Дисциплина 7. Учебная ознакомительная практика
8	Дисциплина 8. Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы

2.2. Компетенция ОПК-2

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины ²
1	Дисциплина 1. Математика
2	Дисциплина 2. Физика
3	Дисциплина 3. Электротехника и промышленная электроника
4	Дисциплина 4. Инженерная графика и основы конструкторской документации
5	Дисциплина 5. Процессы и аппараты химической технологии
6	Дисциплина 6. Органическая химия
7	Дисциплина 7. Физическая химия
8	Дисциплина 8. Коллоидная химия
9	Дисциплина 9. Аналитическая химия
10	Дисциплина 10. Общая технология силикатов
11	Дисциплина 11. Научно-исследовательская работа
12	Дисциплина 12. Производственная эксплуатационная практика
13	Дисциплина 13. Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика

14	Дисциплина 14. Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
----	--

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации дифференцированный зачет

Вид учебной работы ³	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	73	73
лекции	34	34
лабораторные	34	34
практические		
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации ⁴	5	5
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	107	107
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	71	71
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
Раздел 1. Введение					
	ХТТНиСМ: значение тугоплавких неметаллических и силикатных материалов в человеческом обществе.	2			

	История возникновения и развития технологии ТНиСМ. Техничко-экономические показатели производств. Проблемы создания принципиально новых технологий.				
Раздел 2: Систематика ТНиСМ					
	Систематика ТНиСМ (керамики, огнеупоров, стекла, ситаллов) по составу, способу производства, назначению. Классификация тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (вяжущих веществ, керамики, огнеупоров, стекла и ситаллов) и области их применения.	2			
Раздел 3: Сырьевая и энергетическая базы силикатных производств. Добыча и подготовка сырья					
	Сырье, полупродукт, целевой и побочный продукты, отходы. Классификация химического сырья. Рациональное использование сырья в химической промышленности. Основные методы и способы подготовки твердого химического сырья: измельчение, классификация, обезвоживание, обогащение и др. Основные показатели обогащения сырья. Типы агрегатов для их осуществления, технологические схемы и показатели. Классификация и характеристика химического, минералогического и зернового состава основных и вспомогательных сырьевых материалов. Сущность процессов, протекающих при подготовке и применяемое оборудование. Классификация энергоресурсов, пути и способы их рационального использования. Новые виды энергии в химической технологии. Значение ВЭР в рациональном использовании энергии. Классификация ВЭР. Методика расчета состава сырьевых смесей, составление сырьевых смесей; технологические свойства сырьевых смесей; контроль их однородности.	6		8	23
Раздел 4: Процессы формования в технологии ТНиСМ.					
	Процессы формования в ТНиСМ. Их сущность и применяемое оборудование. Методы формования в технологии ТНиСМ.	4		4	10
Раздел 5: Процессы сушки в технологии ТНиСМ					
	Тепловая обработка силикатных материалов: сушка изделий. Процессы сушки в технологии ТНиСМ: режимы сушки; сущность процессов протекающих при сушке; основные типы сушилок в производстве керамики, огнеупоров, вяжущих веществ, стекла.	6		8	5
Раздел 6: Обжиг и основы процессов высокотемпературного синтеза ТНиСМ.					

	Сущность и специфика протекания высокотемпературных процессов при получении строительной и технической керамики, фарфора, стекла, ситаллов (плавление, диффузия, химические реакции, спекание, рекристаллизация, кристаллизация расплавов). Характеристика печей и режимов обжига, варки в них; интенсификация Печи для обжига силикатных материалов процессов обжига, варки.	4		4	5
Раздел 7: Технология отдельных видов стекла, ситаллов, керамики и огнеупоров					
	Основные физико-механические, теплофизические свойства стекла, ситаллов, керамики. Производство листового стекла методами ВВС, БВВС и флоат-способом. Производство тарного и сортового стекла. Производство стекол технического назначения – безопасные и упрочненные, стекловолокно. Ситаллы. Производство строительной керамики. Тонкая керамика – фарфор, фаянс, глазури. Огнеупоры: кремнеземистые, алюмосиликатные, магнезиальные и др. Охрана окружающей среды при производстве ТНиСМ, прогрессивные тенденции в технологии ТНиСМ.	10		10	28
		34		34	71

4.2. Содержание практических занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ⁵
семестр № 4				
1.	Сырьевая и энергетическая базы силикатных производств. Добыча и подготовка сырья	1. Обогащение полевых шпатов и пегматитов, песков методом флотации	4	10
		2. Определение пластичности глины	2	5
		3. Определение связующей способности и водозатворяемости глинистых материалов.	4	8
2.	Процессы формования в технологии ТНиСМ	1. Подготовка керамических масс и изготовление образцов для испытания	4	10
3.	Процессы сушки в технологии ТНиСМ. Обжиг и основы процессов высокотемпературного синтеза ТНиСМ	1. Воздушная, огневая и полная усадка глины и керамических масс	4	10
4.	Технология отдельных видов стекла, ситаллов, керамики и огнеупоров	1. Расчет и составление шихты для варки стекла.	4	10
		2. Синтез стекла и исследование его свойств.	4	10
		3. Определение термической стойкости стекла и ситаллов	4	4
		4. Определение химической устойчивости стекол методом порошка.	4	4
ИТОГО:			34	71

4.4. Содержание курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий⁶

Не предусмотрено учебным планом

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-1.9. Осуществляет технологический процесс получения силикатных материалов, основываясь на знаниях о строении веществ, природе химической связи и свойствах веществ и материалов	Экзамен, защита лабораторных работ.

2. Компетенция ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-2.10. Использует общие теоретические основы производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов, выбирает методы подготовки и корректирования состава сырьевых смесей, способы высокотемпературной обработки с позиций обеспечения энергоэффективности получения тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	Экзамен, защита лабораторных работ.

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Введение	1. Понятие химической технологии. Особенности химической технологии, как науки. 2. Основные компоненты химической технологии 3. Основные направления в развитии химической технологии силикатных материалов. 4. Техничко-экономические показатели производств.
2.	Систематика ТНиСМ	1. Систематика ТНиСМ (керамики, огнеупоров, стекла, ситаллов) по составу, способу производства, назначению. 2. Классификация тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (вяжущих веществ, керамики,

		<p>огнеупоров, стекла и ситаллов) и области их применения.</p> <p>3. Технологические свойства стекла: вязкость, поверхностное натяжение и кристаллизационная способность. Их роль в технологии стекла.</p> <p>4. Теплофизические свойства стекла: теплоёмкость, теплопроводность, термическое расширение тел и термостойкость</p> <p>5. Химическая устойчивость стекол. Характеристика реагентов в соответствии с характером разрушения стекла. Механизм их действия. Методы повышения химической устойчивости стекол</p> <p>6. Механические свойства стекол. Способы упрочнения стекла</p> <p>7. Основные свойства керамики: микроструктура, текстура, пористость и проницаемость; механическая прочность; теплофизические, термические и электрофизические свойства; химическая стойкость</p>
3.	Сырьевая и энергетическая базы силикатных производств. Добыча и подготовка сырья.	<p>1. Классификация сырья. Рациональное использование сырья. Комплексная переработка сырья.</p> <p>2. Сырьевые материалы для ТНСМ.</p> <p>3. Классификация сырья для производства стекла и ситаллов.</p> <p>4. Классификация сырья для производства керамики.</p> <p>5. Классификация сырья для производства вяжущих материалов.</p> <p>6. Механические способы разделения смесей твердых веществ.</p> <p>7. Механические способы разделения смесей твердых веществ и жидкостей.</p> <p>8. Флотация минералов. Виды флотационных реагентов и машин</p> <p>9. Использование энергии в химической промышленности</p> <p>10. Топливо и энергия в технологических процессах. Технологические характеристики топлива</p> <p>11. Возобновляемые и невозобновляемые энергетические ресурсы</p> <p>12. Вторичные энергоресурсы. Рациональное использование энергии в химической промышленности</p> <p>13. Химия высоких энергий. Плазмохимические процессы.</p> <p>14. Промышленная водоподготовка. Физико-химические методы умягчения воды.</p> <p>15. Водоснабжение химических предприятий.</p> <p>16. Дробление сырьевых материалов. Оборудование.</p> <p>17. Помол. Специфика сухого и мокрого помола. Оборудование.</p> <p>18. Приготовление стекольных сырьевых шихт.</p> <p>19. Приготовление керамических сырьевых шихт</p>
4.	Процессы формования в	<p>1. Процессы формования в ТТНиСМ.</p> <p>2. Формование керамических изделий: полусухое</p>

	технологии ТНиСМ	<p>прессование, пластическое формование, литье из водных суспензий. Сущность процессов и применяемое оборудование</p> <p>3. Основные свойства стекломассы и их влияние на процесс формования.</p> <p>4. Особенности формования стеклоизделий.</p> <p>5. Сравнительная характеристика методов формования листового стекла</p>
5.	Процессы сушки в технологии ТНиСМ	<p>1. Тепловая обработка силикатных материалов: сушка изделий.</p> <p>2. Процессы сушки в технологии ТНиСМ: режимы сушки; сущность процессов протекающих при сушке.</p> <p>3. Сушка в технологии керамики. Основные критерии этого процесса. Методы и режимы сушки.</p> <p>4. Основные типы сушилок в производстве керамики, огнеупоров.</p>
6.	Обжиг и основы процессов высокотемпературного синтеза ТНиСМ	<p>1. Основные типы тепловых агрегатов при высокотемпературном синтезе ТНСМ</p> <p>2. Печи для обжига керамических изделий.</p> <p>3. Сущность и специфика протекания высокотемпературных процессов при получении керамики.</p> <p>4. Сущность и специфика протекания высокотемпературных процессов при получении стекла, ситаллов.</p> <p>5. Варка стекол в ваннах и горшковых печах.</p> <p>6. Тепловая обработка стеклоизделий отжиг и закалка.</p>
7.	Технология отдельных видов стекла, ситаллов, керамики и огнеупоров.	<p>1. Производство тарного стекла. Виды, назначение и основные требования, предъявляемые к стеклянной таре.</p> <p>2. Сортовое стекло. Ассортимент и составы сортового стекла. Особенности варки и выработки хрустальных и цветных стекол</p> <p>3. Стекловолокно и изделия на его основе.</p> <p>4. Современные тенденции развития технологии листового стекла и расширение его ассортимента.</p> <p>4. Строительная керамика: стеновые и фасадные изделия. Типовые технологические схемы.</p> <p>5. Пористые керамические заполнители (керамзит и аглопорит).</p> <p>6. Типовые схемы производства фарфора и фаянса</p> <p>7. Глазурование и декорирование фарфоро-фаянсовых изделий.</p> <p>8. Классификация огнеупорных материалов.</p> <p>9. Основные эксплуатационные свойства огнеупоров, их взаимосвязь со структурой, химическим и фазовым составом.</p> <p>10. Технология динасовых огнеупоров. Сырьё, физико-химические процессы, протекающие при обжиге динасовых огнеупоров. Свойства и применение.</p> <p>11. Типовая схема изготовления шамотных огнеупоров.</p> <p>12. Технология магнезиальных огнеупоров.</p>

Типовой вариант экзаменационного билета

БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ

УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. Шухова

Кафедра технологии стекла и керамики

Дисциплина: Общая технология силикатов

Направление: 18.03.02 Энерго и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль подготовки: Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов в химической технологии вяжущих материалов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

1. Техничко-экономические показатели производств.
2. Тепловая обработка силикатных материалов: сушка изделий.
3. Строительная керамика: стеновые и фасадные изделия. Типовые технологические схемы.

Одобрено на заседании кафедры « ____ » _____ 20__ г. Протокол № ____

Зав. кафедрой _____ В.А. Дороганов

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра при выполнении лабораторных работ.

В пособии, предназначенном для выполнения лабораторных работ, представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, приведены понятия, определения и основные теоретические сведения по данной теме, а также методики выполнения лабораторных работ и перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ. Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования (устного опроса) преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

Примерный перечень контрольных вопросов для собеседования

№	Тема лабораторной работы	Примерные контрольные вопросы
1.	Обогащение полевых шпатов, пегматитов, песков методом флотации.	<ol style="list-style-type: none">1. Приведите способы обогащения твердого сырья с указанием оборудования.2. В чем сущность процесса флотации.3. Назовите основные стадии процесса флотации Флотационные машины.4. Какими основными факторами можно воздействовать на показатели процесса флотации5. Дайте классификацию флотореагентам.6. Какова роль воздуха в процессе флотации.

		<p>7. Какие основные показатели характеризуют процесс флотации.</p> <p>8. Дайте определения мгновенной и средней скорости флотации.</p> <p>9. Определить выход концентрата, степень извлечения и степень обогащения, если при обогащении 12 т сульфидной руды с массовой долей меди 1,5% получается концентрат массой 600 кг с массовой долей меди 24%.</p>
2.	Определение пластичности глины	<p>1. Дайте характеристику основным сырьевым материалам для производства керамики.</p> <p>2. Перечислите основные свойства глин.</p> <p>3. Что такое пластичность глин?</p> <p>4. Классификация глин по числу пластичности.</p> <p>5. Влияние минералогического состава глин на число пластичности?</p>
3.	Подготовка керамических масс и изготовление образцов для испытания	<p>1. Особенности подготовки пластических масс?</p> <p>2. Как определить водозатворяемость глин?</p> <p>3. Как влияет пластичность сырья на подбор давления формования?</p> <p>4. Рациональный зерновой состав порошков для полусухого формования?</p> <p>5. Технологические схемы подготовки пластических керамических масс.</p> <p>6. Оценить степень пластичности глины для изготовления керамических изделий, если влажность, соответствующая нижней границе текучести, составляет 24 %, а влажность, соответствующая границе раскатывания глиняного жгута, – 6,5 %.</p>
4.	Воздушная, огневая и полная усадка глин и керамических масс.	<p>1. Роль процессов сушки в технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.</p> <p>2. При какой температуре и почему проводят сушку и обжиг керамических изделий?</p> <p>3. Что такое воздушная и огневая усадка керамических изделий?</p> <p>4. Как определяют воздушную, огневую и полную усадку? Типы тепловых агрегатов для сушки и обжига керамических полуфабрикатов.</p> <p>5. Определить воздушную, огневую и полную (общую) усадку глины, применяемой для производства стеновой керамики. Известно, что линия длиной 100 мм, нанесенная на лабораторном образце-сырце, после его сушки стала длиной 92,5 мм, а после обжига – 89,2 мм.</p>
5.	Расчет и составление шихты для варки стекла.	<p>1. Основные сырьевые материалы, используемые при варке стекол.</p> <p>2. Вспомогательные сырьевые материалы.</p> <p>3. Основные требования, предъявляемые к стекольным шихтам для варки стекол различного назначения.</p>

		<p>4. Факторы, влияющие на качество смешения компонентов.</p> <p>5. Виды пороков стекловарения и источники их происхождения.</p>
6.	Синтез стекла и исследование его свойств.	<p>1. По каким показателям оценивается кристаллизационная способность стекол?</p> <p>2. Влияние состава стекол на кристаллизационную способность.</p> <p>3. Каким образом определяется температура выработки стеклоизделий?</p> <p>4. Стадии режима отжига.</p> <p>5. Технологические параметры режимов отжига.</p> <p>6. Метод оценки качества отжига.</p> <p>7. Причины возникновения внутренних напряжений в стеклоизделиях.</p> <p>8. Виды внутренних напряжений.</p>
7.	Определение термической стойкости стекла и ситаллов.	<p>1. Теплофизические свойства стекол.</p> <p>2. Что является мерой термостойкости.</p> <p>3. Как рассчитать коэффициент термостойкости?</p> <p>4. Методы повышения термической стойкости стекол.</p> <p>5. Как взаимосвязаны ТКЛР (термический коэффициент линейного расширения) и термостойкость?</p> <p>6. Как определить термостойкости стекол.</p>
8.	Определение химической устойчивости стекол методом порошка.	<p>1. Что является мерой химической устойчивости стекол?</p> <p>2. Влияние реagens на химическую стойкость стекол. Какое действие оказывает на стекло реагенты с $pH \leq 7$ и с $pH > 7$?</p> <p>3. Влияние химического состава стекол на показатели их водо-, кислото- и щелочестойкости.</p> <p>4. Показатели химической устойчивости стекол. Гидролитическая классификация стекол.</p> <p>5. Методы определения химической стойкости стекол.</p> <p>6. Какие существуют группы коррозионных агентов стекла?</p> <p>7. Расположите в ряд щелочи по силе взаимодействия со стеклом: LiOH, NH₄OH, NaOH, KOH.</p>

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	<p>Знать: основные понятия и определения важнейших видов силикатных материалов (вяжущих, керамики, стекла, композитов на их основе); сведения об их классификации, ассортименте; основные и специфические свойства; виды сырья, применяемого при производстве тех или иных материалов, способы их добычи, различные методы обогащения минеральных сырьевых материалов, операции сушки, дробления и тонкого помола компонентов, основы процессов высокотемпературного синтеза тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.</p> <p>Знать: физико-химические и инженерные основы технологии и современные методы управления процессами производства различных тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.</p>
Умения	<p>Уметь: рассчитывать, моделировать и составлять сырьевые шихты; пользоваться современными методами контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.</p> <p>Уметь: анализировать химико-минералогический и фазовый состав материалов; устанавливать причины изменения свойств материалов и изделий от технологических условий их получения; рассчитывать и составлять сырьевые шихты; пользоваться современными методами контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;</p>
Навыки	<p>Владеть: знаниями по защите окружающей среды при производстве силикатных материалов</p> <p>Владеть: методами оптимизации технологических процессов при производстве тугоплавких неметаллических и силикатных материалов</p>

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю **Знания**.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Основные понятия и определения важнейших видов силикатных материалов (вяжущих, керамики, стекла, композитов на их основе); сведения об их классификации, ассортименте; основные и	Не знает основные понятия и определения важнейших видов силикатных материалов (вяжущих, керамики, стекла, композитов на их основе); сведения об их классификации, ассортименте;	Имеет представление об основных понятиях и определениях важнейших видов силикатных материалов (вяжущих, керамики, стекла, композитов на их основе); сведения об их классификации,	Знает основные понятия и определения важнейших видов силикатных материалов (вяжущих, керамики, стекла, композитов на их основе); сведения об их классификации, ассортименте; основные и	Знает основные понятия и определения важнейших видов силикатных материалов (вяжущих, керамики, стекла, композитов на их основе); сведения об их классификации, ассортименте; основные и

<p>специфические свойства; виды сырья, применяемого при производстве тех или иных материалов, способы их добычи, различные методы обогащения минеральных сырьевых материалов, операции сушки, дробления и тонкого помола компонентов, основы процессов высокотемпературного синтеза тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.</p>	<p>основные и специфические свойства; виды сырья, применяемого при производстве тех или иных материалов, способы их добычи, различные методы обогащения минеральных сырьевых материалов, операции сушки, дробления и тонкого помола компонентов, основы процессов высокотемпературного синтеза тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.</p>	<p>ассортименте; основные и специфические свойства; виды сырья, применяемого при производстве тех или иных материалов, способы их добычи, различные методы обогащения минеральных сырьевых материалов, операции сушки, дробления и тонкого помола компонентов, основы процессов высокотемпературного синтеза тугоплавких неметаллических и силикатных материалов, но допускает значительное количество неточностей.</p>	<p>специфические свойства; виды сырья, применяемого при производстве тех или иных материалов, способы их добычи, различные методы обогащения минеральных сырьевых материалов, операции сушки, дробления и тонкого помола компонентов, основы процессов высокотемпературного синтеза тугоплавких неметаллических и силикатных материалов, но допускает неточности при ответе.</p>	<p>специфические свойства; виды сырья, применяемого при производстве тех или иных материалов, способы их добычи, различные методы обогащения минеральных сырьевых материалов, операции сушки, дробления и тонкого помола компонентов, основы процессов высокотемпературного синтеза тугоплавких неметаллических и силикатных материалов уверенно отвечает на дополнительные вопросы, ссылаясь на справочную литературу.</p>
<p>Знает физико-химические и инженерные основы технологии и современные методы управления процессами производства различных тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.</p>	<p>Не знает физико-химические и инженерные основы технологии и современные методы управления процессами производства различных тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.</p>	<p>Знает физико-химические и инженерные основы технологии и современные методы управления процессами производства различных тугоплавких неметаллических и силикатных материалов, но допускает значительное количество неточностей</p>	<p>Знает физико-химические и инженерные основы технологии и современные методы управления процессами производства различных тугоплавких неметаллических и силикатных материалов, но допускает неточности при ответе.</p>	<p>Знает физико-химические и инженерные основы технологии и современные методы управления процессами производства различных тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.</p>

Оценка сформированности компетенций по показателю **Умения**.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Рассчитывает, моделирует и составляет сырьевые шихты; пользуется современными методами контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.	Не умеет рассчитывать моделировать и составлять сырьевые шихты; пользоваться современным контролем качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.	Умеет, рассчитывать, моделировать и составлять сырьевые шихты; пользоваться современными методами контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, но допускает значительное количество неточностей.	Умеет рассчитывать, моделировать и составлять сырьевые шихты; пользоваться современными методами контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, но допускает неточности.	Умеет рассчитывать, моделировать и составлять сырьевые шихты; пользоваться современными методами контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.
Анализирует химико-минералогический и фазовый состав материалов; устанавливает причины изменения свойств материалов и изделий от технологических условий их получения; рассчитывает и составляет сырьевые шихты; пользуется современными методами контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.	Не умеет анализировать химико-минералогический и фазовый состав материалов; устанавливать причины изменения свойств материалов и изделий от технологических условий их получения; рассчитывать и составлять сырьевые шихты; пользоваться современным контролем качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.	Умеет выборочно анализировать химико-минералогический и фазовый состав материалов; устанавливать причины изменения свойств материалов и изделий от технологических условий их получения; рассчитывать и составлять сырьевые шихты; пользоваться современными методами контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, допускает значительное количество неточностей.	Умеет анализировать химико-минералогический и фазовый состав материалов; устанавливать причины изменения свойств материалов и изделий от технологических условий их получения; рассчитывать и составлять сырьевые шихты; пользоваться современными методами контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, но допускает неточности.	Умеет анализировать химико-минералогический и фазовый состав материалов; устанавливать причины изменения свойств материалов и изделий от технологических условий их получения; рассчитывать и составлять сырьевые шихты; пользоваться современными методами контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

Оценка сформированности компетенций по показателю **Навыки**.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеет знаниями по защите окружающей среды при производстве силикатных материалов.	Не владеет знаниями по защите окружающей среды при производстве силикатных материалов.	Владеет, знаниями по защите окружающей среды при производстве силикатных материалов, но не отвечает на дополнительные вопросы.	Владеет знаниями по защите окружающей среды при производстве силикатных материалов отвечает, на дополнительные вопросы отвечает, допуская при этом неточности.	Владеет, знаниями по защите окружающей среды при производстве силикатных материалов и уверенно отвечает на дополнительные вопросы, ссылаясь на справочную литературу.
Владеет методами оптимизации технологических процессов при производстве тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.	Не владеет методами оптимизации технологических процессов при производстве тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.	Владеет методами оптимизации технологических процессов при производстве тугоплавких неметаллических и силикатных материалов, допускает неточности при ответе и не отвечает на дополнительные вопросы.	Владеет методами оптимизации технологических процессов при производстве тугоплавких неметаллических и силикатных материалов, но неуверенно отвечает на дополнительные вопросы.	Владеет методами оптимизации технологических процессов при производстве тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и уверенно отвечает на дополнительные вопросы.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	302, 210 УК 2, 018 Учебные лаборатории	Организация отдельных лекций по дисциплине «Общая технология силикатов» проводится на базе специализированной аудитории, оснащенной компьютеризированным комплексом рабочего места преподавателя. Лабораторные занятия ведутся в специализированных учебных лабораториях № 302 и 210, 018 кафедры технологии стекла и керамики, оборудованной в соответствии с требованиями,

	<p>предъявляемыми к учебным химическим лабораториям.</p> <p>В лаборатории приборы и оборудование: лабораторная флотационная машина камерного типа с воздушным и с механическим перемешиванием 189ФЛ, лабораторный вакуумный насос 16694-2-50-06 (Sartorius stedim), вибропривод ВП-30ТД 200 мм, набор лабораторных сит, прибор ПСХ-11 (SP), термометр, мешалка, сушильный шкаф; весы аналитические ВЛТК-500; весы SCL-3000.01; весы AR-5120; баня водяная ВЛ-32; виброплощадка 435-А; встряхиватель ТЕ-3; лабораторные шаровые мельницы МШК; круг истирания ЛКИ-3; печь муфельная СНОЛ-1,6; пресс ПЛ-5; пресс ПСУ-10; пресс ПСУ-50; ступка механическая; прибор ВИКА; пропарочная камера; вискозиметр цифровой ротационный RVDV-II+Микроскопы: МИН-8, ПОЛАМ С-111, МПД-1, МРІ 5, JENAVAL. Учебные коллекции шлифов и аншлифов технического камня, компьютеры и соответствующее программное обеспечение для сопровождения эксперимента и ведения сложных расчетов.</p>
--	---

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Microsoft Windows 10 Корпоративная (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633)	Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2016 (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633)	Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
3.	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition».	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018.
4.	Google Chrome.	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.
5.	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Шиманская М.С. Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов. Учебное пособие / М.С. Шиманская, Н.П. Бушуева. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2006. – 110с.
2. Шиманская М.С. Лабораторный практикум по ХТТНиСМ / М.С. Шиманская, Н.П. Бушуева, И.А. Ивлева. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2006. – 105с.
3. Ивлева И.А. Технология материалов: лабораторный практикум: Учебное пособие / И.А. Ивлева, Н.П. Бушуева, О.А. Панова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. – 112с.
4. Шиманская М.С. Технологическое оборудование и схемы производства вяжущих материалов, керамических материалов и стекла: атлас конструкций: учебное пособие / М.С. Шиманская, Н.П. Бушуева, И.А. Ивлева. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2009. – 65с.
5. Бобкова Н.М. Общая технология силикатов / Н.М. Бобкова, Н.М. Дятлова, Т.С. Куницкая. – Минск: Высшая школа, 1987. – 288с.
6. Пащенко А.А. Общая технология силикатов. – Киев: Высшая школа, 1983. – 488с.
7. Дудеров И.Г. Общая технология силикатов / И.Г. Дудеров, Г.М. Матвеев. – М.: Стройиздат, 1987. – 559с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система КнигаФонд	http://WWW.knigafund.ru/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://WWW.iprbookshop.ru/
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru/
Научно-техническая библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова	http://elib.bstu.ru/