

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
БЗ В.ДВ.3.3	Энерго- и ресурсосберегающие технологии в производстве стекла и ситаллов

Код направления подготовки	18.03.01
Направление подготовки	Химическая технология
Наименование ОПОП (профиль)	Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (Академический бакалавриат)
Год начала подготовки	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная

Разработчики:

должность	ученая степень, звание	подпись	ФИО
Профессор	д.т.н., профессор		Самченко С.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологии вяжущих веществ и бетонов

должность	подпись		ученая степень и звание, ФИО	
Зав. кафедрой ТВВиБ			д.т.н., проф., Баженов Ю.М.	
год обновления	2015	2015		
Номер протокола	№ 9	№1		
Дата заседания кафедры ТВВиБ	02.06.2015	27.08.2015		

Рабочая программа согласована:

Подразделение / комиссия	Должность	ФИО	подпись	Дата
Методическая комиссия	доц.	Земскова О.В.		
НТБ	Директор НТБ НИУ МГСУ	Ерофеева О.Р.		
ЦОСП	Начальник ЦОСП	Беспалов А.Е.		

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Энерго- и ресурсосберегающие технологии в производстве стекла и ситаллов» является передача студентам комплекса знаний о состоянии предприятий стекольной промышленности, их соответствия требованиям современной технологии и обоснования способов энергосбережения при строительстве новых и реконструкции действующих предприятий; о возможности, целесообразности и перспективах использования различного вида техногенных материалов в производстве стекла. В задачи дисциплины входит: дать знания по совершенствованию технологии производства вяжущих материалов; навыки инженерных и технико-экономических расчетов по энергосбережению при строительстве и реконструкции предприятий; дать представление о видах промышленных отходах, технологии их образования, свойствах, возможности использования их в производстве стекла для снижения энергосырьевых затрат и соответственно снижения себестоимости продукции; подготовить студентов к завершающему этапу обучения – дипломному проектированию.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	ПК-11	Знает основные тенденции при обосновании конкретного технического решения с учетом экологических последствий при разработке технологических процессов производства стекла и ситаллов.	31
		Умеет выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения при производстве стекла и ситаллов.	У1
		Имеет навыки по выбору технических средств и технологии с учетом экологических последствий их применения при производстве стекла и ситаллов	Н1
систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия и формированию ресурсов предприятия	ПК-20	Знает основные тенденции систематизации и обобщения информации по использованию ресурсов предприятий по выпуску стекла и ситаллов и формированию ресурсов предприятия и применению техногенных материалов	32
		Умеет систематизировать и обобщать информацию по использованию техногенных материалов и ресурсов предприятий стекольной промышленности, заводов по производству стекла и ситаллов	У2
		Имеет навыки к формированию ресурсов предприятий по выпуску стекла и ситаллов с применением техногенных материалов	Н2
разрабатывать проекты (в составе авторского коллектива)	ПК-26	Знает основные требования и технические условия по энергосбережению при разработке проектов предприятий по выпуску стекла и ситаллов и их реконструкции (в составе авторского коллектива).	33
		Умеет решать задачи по применению энергосберегающих технологий при проектировании и реконструкции предприятий стекла и ситаллов (в составе авторского коллектива)..	У3

		Имеет навыки разработки проектов предприятий по выпуску стекла и ситаллов и их реконструкции (в составе авторского коллектива) с применением энергосберегающих технологий	НЗ
--	--	--	----

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к профессиональному циклу Б.3. и является дисциплиной по выбору студента. Изучению дисциплины предшествует комплекс дисциплин как общеобразовательных, так и специальных, таких как: «Процессы и аппараты химической технологии», «Общая технология силикатных материалов», «Тепловые процессы в технологии силикатных материалов» и др. Кроме этого, чтение лекций осуществляется параллельно с изучением специальных дисциплин «Специальная химическая технология стекла», «Технология стеклокристаллических материалов».

После окончания дисциплины студенты приступают к дипломному проектированию.

Требования к входным знаниям, умениям и владениям студентов.

Для изучения дисциплины «Энерго- и ресурсосберегающие технологии в производстве стекла и ситаллов» необходим ряд требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студентов.

Студент должен:

знать: процессы, методы и технологии производства стекла и стеклоизделий; основы гидродинамических, массо- и теплообменных процессов в технологии стекла и ситаллов; физико-химические основы; ассортимент, состав и свойства сухих строительных смесей и бетонов и условия их применения.

уметь: планировать и организовывать технологические процессы при производстве изделий из стекла и ситаллов, выбирать оптимальные условия проведения технологических процессов, определять количественные и качественные характеристики выпускаемой продукции.

Иметь навыки: расчета и подбора составов стекольной шихты; владеть основами проектирования технологических линий производства стекольных изделий и инженерных расчетов, необходимых для их производства.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часа.

Структура дисциплины:

№ п/п	Наименование раз- дела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая са- мостоятельную работу обучающих- ся и трудоемкость (в часах)				Формы текуще- го контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа с обу- чающимися			Самостоя- тельная работа	
				Лек- ции	Практико- ориентированные занятия	КСР		

					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КП/КР			
1	Современное состояние стекольной промышленности. Пути снижения энерго- и ресурсоёмкости производства.	8	24	1					12	Семинар №1
2	Основные виды промышленных отходов, используемых в производстве стекла.	8	24,2 5,26 ,27	3	4	6			18	Контрольная работа №1
3	Основные принципы использования отходов, требования, предъявляемые к отходам.	8	27,2 8,29	1	6	4			16	
4	Технико-экономическая целесообразность использования промышленных отходов.	8	30,3 1	1		4			14	Семинар №2
5	Обоснование целесообразности и основные принципы реконструкции завода.	8	31,3 2,33	2		6			14	Контрольная работа №2
6	Современные тенденции в развитии и совершенствовании оборудования.	8	33	2					12	
	Итого	8		10	10	20		18	86	зачет

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Современное состояние стекольной промышленности. Пути снижения энерго- и ресурсоёмкости производства.	Мировые тенденции развития промышленности по производству стекла. Оценка эффективности работы стекольных заводов. Основные ресурсо- и энергоемкие технологические процессы. Основные пути снижения энерго-сырьевых ресурсов – использование техногенных продуктов и современных способов производства, модернизация оборудования, автоматизация производства.	1
2	Основные виды промышленных отходов, используемых в производстве стекла.	Характеристика отходов, образующихся в различных отраслях промышленности, их химический, фазовый состав, основные технологические свойства. Виды промышленных отходов, используемых в производстве стекла	3
3	Основные принципы использования отходов, тре-	Требования, предъявляемые к отходам: соответствие химического состава составу основного сырья, экологиче-	1

	бования, предъявляемые к отходам.	ская чистота отходов, возможность подачи в основной технологический процесс, подготовка отходов, дальность перевозок. Принципы использования отходов. Изделия из стекла на основе промышленных отходов. Технология производства, свойства.	
4	Технико-экономическая целесообразность использования промышленных отходов.	Получение качественных материалов, удовлетворяющих требованиям действующей нормативно-технической документации, возможность частичной или полной замены основного сырья, возможность снижения энергозатрат, оценка себестоимости получаемых материалов. Экономическая целесообразность использования промышленных отходов.	1
5	Обоснование целесообразности и основные принципы реконструкции завода.	Сущность, задачи, основные принципы реконструкции. Выбор способа формования изделий и разработка схемы реконструкции основных переделов производства. Обоснование замены и установки нового оборудования на каждом ¹ технологическом переделе. Основы реконструкции предприятий по производству стекла.	2
6	Современные тенденции в развитии и совершенствовании оборудования.	Состояние оборудования предприятий и соответствие его требованиям современной технологии. Основы расчета оборудования по переделам после реконструкции. Основные направления в развитии и совершенствовании оборудования. Методика оценки эффективности реконструкции. Оценка ее по изменению основных технико-экономических показателей работы предприятия.	2

5.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание лабораторной работы	Кол-во акад. часов
1	Основные виды промышленных отходов, используемых в производстве стекла и ситаллов	Исследование свойств техногенных сырьевых материалов. Определение влажности сырьевых материалов. Определение тонкости помола стекольной шихты.	4
2	Основные принципы использования отходов, требования, предъявляемые к отходам.	Изучение свойств стекол, содержащих техногенные отходы. Определение предела прочности при изгибе и сжатии, хрупкости, термической стойкости и химической стойкости	6

5.3. Перечень практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Основные виды промышленных отходов, используемых в производстве стекла.	Виды промышленных отходов и их характеристика. Условия применения.	6
2	Основные принципы использования отходов, требования, предъявляемые к отходам.	Расчеты стекольной шихты с использованием техногенных материалов.	4
3	Технико-экономическая целесообразность использования промышленных отходов.	Разработка технологической схемы приготовления стекольной шихты с использованием отходов. Технологические требования к виду и количеству вводимых отходов.	4

4	Обоснование целесообразности и основные принципы реконструкции завода.	Решение задач по выбору вида и количества оборудования при реконструкции цементного завода.	6
---	--	---	---

5.4. *Групповые консультации по курсовым работам/курсовым проектам (при наличии выделенных часов контактной работы в учебном плане)* - не предусмотрены

5.5. *Самостоятельная работа*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во акад. часов
1	Современное состояние стекольной промышленности. Пути снижения энерго- и ресурсоёмкости производства.	Оценка эффективности работы стекольных заводов. Основные ресурс- и энергоёмкие технологические процессы. Основные пути снижения энергосырьевых ресурсов – использование техногенных продуктов и современных способов производства, модернизация оборудования, автоматизация производства.	12
2	Основные виды промышленных отходов, используемых в производстве стекла.	Виды промышленных отходов, используемых в производстве стекла. Характеристика отходов, образующихся в различных отраслях промышленности, их химический, фазовый состав, основные технологические свойства, возможность применения на стекольных заводах.	18
3	Основные принципы использования отходов, требования, предъявляемые к отходам.	Основополагающие требования, предъявляемые к отходам на стекольном производстве: соответствие химического состава составу основного сырья, экологическая чистота отходов, возможность подачи в основной технологический процесс, подготовка отходов, дальность перевозок. Технология производства и свойства изделий из стекла на основе техногенных материалов.	16
4	Технико-экономическая целесообразность использования промышленных отходов.	Возможность частичной или полной замены основного сырья, возможность снижения энергозатрат, оценка себестоимости получаемых материалов. Экономическая целесообразность использования промышленных отходов. Получение качественных материалов, удовлетворяющих требованиям действующей нормативно-технической документации,	14
5	Обоснование целесообразности и основные принципы реконструкции завода.	Сущность, задачи, основные принципы реконструкции. Выбор способа формования изделий и разработка схемы реконструкции основных переделов производства. Обоснование замены и установки нового оборудования на каждом ¹ технологическом переделе. Основы реконструкции предприятий по производству стекла.	14
6	Современные тенденции в развитии и совершенствовании оборудования.	Состояние оборудования предприятий и соответствие его требованиям современной технологии. Основы расчета оборудования по переделам после реконструкции. Основные направления в развитии и совершенствовании оборудования. Методика оценки эффективности реконструкции. Оценка ее по изменению основных технико-экономических показателей работы предприятия.	12

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Курс включает в себя лекционные, практические и лабораторные занятия. В процессе освоения дисциплины предусмотрена также самостоятельная работа студента, кото-

рая направлена на изучение теоретического материала, а также выполнение заданий, поставленных перед студентами на практических занятиях.

Для полного освоения дисциплины студентам необходимо выполнить следующие действия:

1. Посетить курс вводных лекций, на которых будут раскрыты основные темы изучаемой дисциплины, даны рекомендации по самостоятельной подготовке, справочные материалы для изучения, а также индивидуальные задания к практическим занятиям. При прослушивании лекции курса, рекомендуется составить краткий конспект лекций.
2. Самостоятельно подготовиться к проведению каждого практического и лабораторного занятия в требуемом объеме: изучить необходимый теоретический материал и решить индивидуальные задания. Для более полного усвоения материала рекомендуется составить краткий конспект лекций при изучении теоретического материала в рамках самостоятельной работы.
3. На лабораторных занятиях: освоить на конкретных примерах стандартные методы и методики определения основных и специальных свойств сырья, стекла и ситаллов с использованием техногенных материалов.
4. На практических занятиях произвести расчеты различных составов сырьевых смесей и кривой отжига стекла с использованием техногенных материалов, решить задачи по выбору вида и количества оборудования при реконструкции стекольного завода.

В самостоятельной работе используются учебные материалы, указанные в разделе 8.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)*					
	1	2	3	4	5	6
ПК-11	+	+	+	+	+	+
ПК-20		+	+	+	+	+
ПК-26		+	+	+	+	

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

Компетенции по	Показатели освоения (Код показателя)	Форма оценивания		Способ оценивания
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация	

	зателя ос- воения)	Семинар №1	Семинар №2	Контрольная работа №1	Контрольная работа №2	Зачет	
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-11	З1	+	+	+	+	+	+
	У1			+	+	+	+
	Н1			+	+	+	+
ПК-20	З2	+	+	+	+	+	+
	У2			+	+	+	+
	Н2					+	+
ПК-26	З3	+	+	+	+	+	+
	У3			+	+	+	+
	Н3					+	+
ИТОГО		+	+	+		+	+

7.2.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Экзамена для студентов, обучающихся по очной форме обучения

Не предусмотрено учебным планом.

7.2.3 Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Защиты курсовой работы/проекта

Не предусмотрено учебным планом.

7.2.4. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачета для студентов, обучающихся по заочной форме обучения

Код показателя оценивания	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено
З1	Не знает значительной части программного материала, не знает большинства тенденций при обосновании конкретного технического решения с учетом экологических последствий при разработке технологических процессов производства стекла и ситаллов.	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, знает большинство тенденций при обосновании конкретного технического решения с учетом экологических последствий при разработке технологических процессов производства стекла и ситаллов
У1	Большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено или выполнено с грубыми ошибками. Не умеет выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения при производстве стекла и ситаллов	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. Умеет выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения при производстве стекла и ситаллов
Н1	Неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания и по выбору	Необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотрен-

	технических средств и технологии с учетом экологических последствий их применения при производстве стекла и ситаллов, необходимые практические компетенции не сформированы.	ные программой обучения учебные задания по выбору технических средств и технологии с учетом экологических последствий их применения при производстве стекла и ситаллов выполнены, качество их выполнения высокое.
32	Допускает существенные ошибки в ответах, не знает значительной части программного материала по систематизации и обобщению информации по использованию ресурсов предприятий по выпуску стекла и ситаллов и формированию ресурсов предприятия и применению техногенных материалов.	Обучающийся твердо знает основные тенденции систематизации и обобщения информации по использованию ресурсов предприятий по выпуску стекла и ситаллов и формированию ресурсов предприятия и применению техногенных материалов, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
У2	Большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено или выполнено с грубыми ошибками. Не владеет информацией по использованию техногенных материалов и ресурсов предприятий стекольной промышленности.	Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения высокое. Умеет систематизировать и обобщать информацию по использованию техногенных материалов и ресурсов предприятий стекольной промышленности
Н2	Не сформированы навыки по формированию ресурсов предприятий по выпуску стекла и ситаллов с применением техногенных материалов	Необходимые практические навыки по формированию ресурсов предприятий по выпуску стекла и ситаллов с применением техногенных материалов в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения высокое.
33	Допускает существенные ошибки в ответах на поставленные вопросы. Не владеет основными знаниями по энергосбережению при разработке проектов предприятий по выпуску стекла и ситаллов и их реконструкции (в составе авторского коллектива).	Теоретическое содержание курса освоено полностью. Знает основные требования и технические условия по энергосбережению при разработке проектов предприятий по выпуску стекла и ситаллов и их реконструкции (в составе авторского коллектива).
У3	Большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, плохо владеет методикой решения задач по применению энергосберегающих технологий при проектировании и реконструкции предприятий стекольной промышленности (в составе авторского коллектива).	Грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы по применению энергосберегающих технологий при проектировании и реконструкции предприятий стекольной промышленности (в составе авторского коллектива)..
Н3	Неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания, необходимые практические навыки разработки проектов предприятий по выпуску стекла и ситаллов (в составе авторского коллектива) с применением энергосберегающих технологий не сформированы.	Необходимые практические навыки разработки проектов предприятий по выпуску стекла и ситаллов и их реконструкции (в составе авторского коллектива) с применением энергосберегающих технологий в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения высокое.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

7.3.1. Текущий контроль

Примерные вопросы для семинара:

1. Количество шлака и состав шахты для получения шлакоситаллов.

2. Виды декоративно-облицовочных материалов, изготавливаемых с применением стеклобоя.
3. Сравнительная характеристика свойств стекол на основе отходов промышленности и традиционного сырья.
4. В чем преимущества электроварки стекла и какова производительность электропечей?
5. Что надо понимать под экономической целесообразностью реконструкции или строительства завода.
6. Использование промышленных отходов как один из способов экономии природного сырья.
7. Виды отходов, применяемых в качестве красителей стекломассы.
8. Способы формирования стеклоизделий, полученных на основе промышленных отходов.
9. Какие мероприятия позволяют снизить материалоемкость стеклоизделий?
10. Как распределяются затраты теплоэнергии по основным статьям при стекловарении?
11. Экономическое и экологическое значение использования безотходных технологий в стекольной промышленности.
12. Способы загрузки стеклобоя в печь и влияние этого на процесс варки.
13. Виды шлаков и их роль при изготовлении узкогорлой тары.
14. Приведите мероприятия, позволяющие снизить себестоимость стеклоизделий.
15. Как влияет введение стеклобоя на экономию сырья и топлива?
16. Технологическая линия по переработке стеклобоя, основные переделы и производительность.
17. Сигран как декоративный облицовочный материал.
18. Составы и количество стеклобоя, применяемого при варке листового стекла.
19. Способы загрузки шихты в стекловаренную печь и влияние их на производительность (КПД) печи?
20. Автоматизация и механизация технологических переделов.
21. Количество стеклобоя, образующегося на стеклозаводах в зависимости от вида вырабатываемой продукции. Охарактеризовать по переделам.
22. Какие природные сырьевые материалы позволяет экономить использование отходов металлургических, химических и других производств.
23. Особенности силикатных расплавов, содержащих шлаки.
24. Преимущества использования обогащенных (кондиционных) сырьевых материалов.
25. Утилизация тепла отходящих газов стекловаренной печи.
26. Особенности варки стекол с высоким содержанием стеклобоя в сырьевой смеси.
27. Влияние состава и вида кристаллических фаз на свойства шлакоситалла.
28. Одно- и двухступенчатая кристаллизация шлакового стекла. Режимы термообработки.
29. В чем преимущества дозирочно-смесительного узла по сравнению с составным цехом?
30. Дополнительная теплоизоляция стекловаренной печи – путь снижения расхода топлива.
31. Преимущество перевода токсичных отходов в стекло- и стеклокристаллические материалы перед другими видами утилизации.
32. Технологические параметры шлакосодержащих стеклоизделий прокатом, прессованием, спеканием.
33. Технологические переделы, на которых образуется наибольшее количество стеклобоя при производстве листового стекла и сортовой посуды. Приведите процентное соотношение.

34. Влияние предварительной подготовки шихты на интенсификацию производства.
35. Повышение эффективности использования факела пламени.
36. Влияние размера кусков стеклобоя на процесс силикатообразования. Какой диаметр является оптимальным?
37. Соотношение кристаллической и аморфной фаз и размеры кристаллов, характерные для стеклокристаллических материалов типа шлакоситалл.
38. Виды отходов химической промышленности, применяемых в стеклоизделии.
39. Влияние соотношения газ / воздух и температуры воздуха на экономию топлива и производительность печи.
40. Какие предпосылки являются обоснованием при выборе ассортимента и производственной мощности завода?

Типовые варианты контрольных работ:

Вариант 1

1. Критерии, при выборе вторичного сырья с целью использования в качестве сырьевого материала.
2. Составы доменных шлаков и зол ТЭС, вводимых в шихту.
3. Количество и химический состав стеклобоя, применяемого при варке стекол для производства сортовой посуды.
4. Приведите основные вопросы, которые необходимо отразить в технико-экономическом обосновании реконструкции завода.
5. Перечислите мероприятия, позволяющие повысить производительность печи.

Вариант 2

1. Виды вторичного сырья, используемого в стекольной промышленности.
2. Количество стеклобоя в сырьевой смеси и влияние его на варку стекла.
3. Шлакоситаллы и их основные свойства.
4. Приведите требования, предъявляемые к выбору района строительства завода.
5. Назовите пути снижения удельного расхода топлива.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО «НИУ МГСУ».

Дисциплину читают в течение 8 семестра. Форма аттестации – зачет.

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины «Энерго- и ресурсосберегающие технологии в производстве стекла и ситаллов»:

1. Какие основные компоненты входят в состав отходов, используемых в стеклоделии?
2. Какие размеры кусков стеклобоя являются наиболее оптимальными?
3. Какая средняя производительность линии по переработке стеклобоя?
4. Какое количество шлаков ежегодно образуется (в среднем) на предприятиях металлургической промышленности?
2. Какое соотношение кристаллической и аморфной фаз характерно для шлакоситаллов?
3. Охарактеризуйте вид катализатора при получении волластонитовых ситаллов.
4. Во сколько раз абразивная устойчивость шлакоситалла выше, чем керамических изделий?
5. Какое максимальное количество стеклобоя можно использовать при варке стекла для производства стеклотары?
6. Какое количество природных сырьевых материалов экономится на каждых 100 кг стеклобоя?

7. Какое количество энергоносителей экономит введение 1% стеклобоя в шихту?
8. Какой процент составляет стеклобой от всех бытовых отходов?
9. Какое количество стеклобоя может быть использовано при производстве пеностекла?
10. Каким способом формируют листовой шлакоситалл?
11. Какие изделия можно изготавливать из шлакового стекла?
12. Какие отходы химической промышленности могут быть использованы в производстве стеклоизделий?
13. ТЭО и его основная задача.
14. Стекольная промышленность как крупный потребитель энергетических ресурсов.
15. Ускорители варки традиционные и нетрадиционные. Механизм их действия.
16. Перечислите мероприятия, позволяющие повысить производительность печи.
17. Назовите пути снижения удельного расхода топлива.
18. Какие мероприятия, производимые в процессе приготовления шихты, влияют на кинетику силикатообразования.
19. В чем преимущество электроварки? Производительность электропечей.
20. ДЭП и его роль при варке стекломассы.
21. Опишите затраты теплоэнергии по основным статьям при стекловарении.
22. Что надо понимать под экономической целесообразностью реконструкции или строительства стеклозавода.
23. Какие мероприятия позволяют снизить материалоемкость стеклоизделий?
24. Приведите мероприятия, которые позволяют снизить себестоимость продукции.
25. Роль стеклобоя. Как его добавки влияют на экономию сырья и топлива?
26. Способы загрузки шихты и взаимосвязь с производительностью стекловаренной печи.
27. Роль регенераторов в процессе повышения эффективности работы стекловаренной печи.
28. Влияние соотношения газ/воздух и температуры воздуха на экономию топлива и производительность печи.
29. Преимущества использования обогащенных сырьевых материалов.
30. Повышение эффективности использования факела пламени.
31. Влияние предварительной подготовки шихты на интенсификацию производства.
32. Использование промышленных отходов как способ экономии природного сырья.
33. Дополнительная теплоизоляция стекловаренной печи- путь снижения расхода топлива.
34. Утилизация тепла отходящих газов стекловаренной печи.
35. Что надо понимать под экономической целесообразностью реконструкции или строительства стеклозавода.
36. Роль стеклобоя. Как его добавки влияют на экономию сырья и топлива

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

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО «НИУ МГСУ».

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные и практические занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в

ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).

- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.
- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.
- Время подготовки ответа при сдаче зачета/экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.
- При подготовке к устному зачету/экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.
- Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.
- Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц	Количество экземпляров печатных изданий	Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5
<i>Основная литература:</i>				
		ЭБС АСВ		
1	Энерго- и ресурсосберегающие технологии в производстве стекла и ситаллов	Дворкин Л.И., Дворкин О.Л. Строительные минеральные вяжущие материалы: [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие. / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин. — Электрон. текстовые данные. — М.: Инфра-Инженерия ЭБС АСВ, 2011 – 544 с.—	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13559 .— ЭБС «IPRbooks»	10

2	Энерго- и ресурсосберегающие технологии в производстве стекла и ситаллов	Багдасаров А.С. Энерго- и ресурсосберегающие технологии производства строительных изделий на основе отходов промышленности. [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А.С. Багдасаров Электрон. текстовые данные.— Черкесск: Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, ЭБС АСВ, 2013. – 20 с. —	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/27248 — ЭБС «IPRbooks	10
		НТБ НИУ МГСУ		
3	Энерго- и ресурсосберегающие технологии в производстве стекла и ситаллов	Сибикин, М. Ю. Технология энергосбережения [Текст] : учеб. для сред. проф. образования / М. Ю. Сибикин, Ю. Д. Сибикин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ФОРУМ, 2010. - 351 с	8	10
4	Энерго- и ресурсосберегающие технологии в производстве стекла и ситаллов	Попов К.Н. Оценка качества строительных материалов [Текст]: учебное пособие для вузов / К. Н. Попов, М. Б. Каддо, О. В. Кульков ; под общ. ред. К. Н. Попова. - Изд. 3-е, стер. – М. : Студент, 2012. - 287 с.	8	10
Дополнительная литература:				
		НТБ НИУ МГСУ		
5	Энерго- и ресурсосберегающие технологии в производстве стекла и ситаллов	Сулименко, Л. М. Технология минеральных вяжущих материалов и изделий на их основе [Текст] : учеб. для вузов / Л. М. Сулименко. - Изд.4-е, перераб. и доп. - М. : Высш.шк., 2005. - 334 с.	8	10
6	Энерго- и ресурсосберегающие технологии в производстве стекла и ситаллов	Долгорев, А. В. Вторичные сырьевые ресурсы в производстве строительных материалов [Текст] : справ.пособие / А. В. Долгорев. - М. : Стройиздат, 1990. - 455 с.	5	10
7	Энерго- и ресурсосберегающие технологии в производстве стекла и ситаллов	Химическая технология стекла и ситаллов [Текст] / ред. Павлушкин Н.М. - М. : Стройиздат, 1983. - 432 с.	5	10
8	Энерго- и ресурсосберегающие технологии в производстве стекла и ситаллов	Гулоян, Ю. А. Физико-химические основы технологии стекла [Текст] : учебное пособие / Ю. А. Гулоян. - Владимир : Транзит-ИКС, 2008. - 736 с.	12	10

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/
раздел «Кафедры» на официальном сайте НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Организация деятельности обучающегося

1. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.
2. Ознакомление с терминами, понятиями с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.
3. Определение вопросов, терминов, материала, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
4. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
5. При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.
6. Уделить внимание следующим понятиям: техногенные материалы, энергосберегающие технологии, химический, минералогический состав клинкера и модульные характеристики, технология производства портландцемента, физико-химические процессы обжига портландцементного клинкера, гидратация, твердение и коррозия портландцемента и др.
7. Просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. К примеру, из перечня вспомогательной литературы НТБ НИУ МГСУ [1]: «Синтез силикатных стекол – сложный физико-химический процесс, который включает нагревание шихты, испарение влаги, образование промежуточных соединений, плавление эвтектических смесей, растворение компонентов в образовавшемся расплаве».

8. Подготовка к практическим работам по методическим указаниям.

1. Самченко С.В., Козлова И.В., Староверова О.Н. Специальная химическая технология стекла. [Текст]: методические указания к практическим работам для студентов направлений «Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» / С.В. Самченко, Козлова И.В., Староверова О.Н. – М.: МГСУ, 2015.

9. Подготовка к лабораторным работам по методическим указаниям

1. Самченко С.В., Козлова И.В., Староверова О.Н. Специальная химическая технология стекла. [Текст]: лабораторный практикум для студентов направлений «Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» / С.В. Самченко, Козлова И.В., Староверова О.Н. – М.: МГСУ, 2015.

2. Попов К.Н. Оценка качества строительных материалов [Текст]: учебное пособие для вузов / К. Н. Попов, М. Б. Каддо, О. В. Кульков ; под общ. ред. К. Н. Попова. - Изд. 3-е, стер. – М.: Студент, 2012. - 287 с.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

Не осуществляется.

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

Не используется.

11.3. Перечень информационных справочных систем

Информационно-библиотечные системы

Наименование ИБС	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):

Учебные занятия по дисциплине «Энерго- и ресурсосберегающие технологии в производстве стекла и ситаллов» проводятся в следующих оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением:

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование оборудования	№ и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий
1	2	3	4
1	Лекционные занятия	Мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	Аудитории для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда 129337, г.Москва Ярославское шоссе д.26
2	Лабораторные занятия	Маятниковый копер WPM; Твердомер ИТ 5010; Твердомер ТК-2М; Твердомер ТЭМП-4; Электрическая печь КЭНОН 8/2/110; Микроскоп ПМТ-3; Микроскопы разные: МИМ-7, МИМ-6; Потенциометр ПП63; Комплект приспособлений для взвешивания на электрических весах КГВ; Комплект сит металлических d=300мм/типа сит КСИ; Электронные весы HL-300WP/300г/0,1г/; Электронные весы SK-1000/1кг/05,г/; Муфельная печь с терморегулятором Варта; Шкаф сушильный Labortechnik WS; Пресс гидравлический MC-500; Пресс гидравлический MC-100;	110а УЛБ, 129 КМК, Лаборатория "Материаловедения"
3	Практические занятия	Мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	Аудитории для проведения занятий семинарского типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда 129337, г.Москва Ярославское шоссе д.26

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования и с учетом рекомендаций примерной основной образовательной программы высшего профессионального образования по направлению 18.03.01 «Химическая технология»