

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)
Б3 В.ДВ.1.3	Специальная химическая технология стекла ч.1,2

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

Разработчики:

должность	ученая степень, звание	подпись	ФИО
Профессор	д.т.н., профессор		Самченко С.В.
Доцент	к.т.н., доцент		Баженова О.Ю.

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 «Специальная химическая технология стекла» является передача студентам комплекса знаний по технологии производства, физико-химическим основам процессов, происходящих при получении стекла, по применению стеклоизделий в различных областях жизнедеятельности, а также о современном уровне стеклоделия.

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
способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	ПК-7	Знает основные принципы технологического процесса производства стекла в соответствии с регламентом	31
		Умеет использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса производства стекла, определения свойств сырья и продукции	У1
		Имеет навыки по применению технических регламентов в производстве стекла и использованию технических средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.	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 формированию ресурсов предприятия	32
		Умеет систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятий стекольной промышленности.	У2
		Имеет навыки к формированию ресурсов предприятий по выпуску стекла и стеклоизделий	Н2
проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	ПК-22	Знает основные требования стандартов и сертификационные испытания стекла, изделий из них и процессов их производства.	33
		Умеет решать задачи по проведению стандартных и сертификационных испытаний стекла и стеклоизделий.	У3
		Имеет навыки проведения стандартных и сертификационных испытаний стекла и стеклоизделий на их основе и технологических процессов производства стекла.	Н3

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

Дисциплина «Специальная химическая технология стекла» относится к вариативной части основной профессиональной образовательной программы по направлению 18.03.01 «Химическая технология» профиля «Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» и является дисциплиной по выбору студента.

Требования к входным знаниям, умениям и владениям студентов.

Для изучения дисциплины «Специальная химическая технология стекла» необходим ряд требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студентов.

Студент должен:

Знать:

- постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы по технологической подготовке производства;
- технологию производства стекла и стеклоизделий;
- перспективы технического развития предприятия;
- системы и методы проектирования технологических процессов и режимов производства;
- основное технологическое оборудование и принцип его работы;
- технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой продукции;
- стандарты и технические условия;
- нормативы расхода сырья, материалов, топлива, энергии;
- виды брака и способы его предупреждения;
- порядок и методы проведения патентных исследований;
- основы изобретательства;
- современные средства вычислительной техники, коммуникаций и связи;
- основные требования организации труда при проектировании технологических процессов;
- методы исследований, проектирования и проведения экспериментальных работ;
- специальную научно-техническую и патентную литературу по тематике исследований и разработок;
- назначение, условия технической эксплуатации проектируемых изделий, объектов;
- стандарты, технические условия и другие руководящие материалы по разработке и оформлению технической документации;
- правила и нормы охраны труда.

Уметь:

- осуществлять технико-экономический анализ принимаемых решений;
- выбирать и обосновывать схему производства стекла и стеклоизделий;
- проектировать технологические линии;
- рассчитывать производительность и основное оборудование технологических линий;
- оценивать качество выпускаемой продукции.

Иметь навыки:

- планирования и организации технологических процессов производства стекла и стеклоизделий;
- выбора оптимальных условий проведения технологических процессов.

Изучению дисциплины предшествует комплекс дисциплин как общеобразовательных, так и специальных, таких как: «Общая химическая технология», «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 дисциплин «Функциональность и эффективность силикатных материалов», «Экологическая экспертиза силикатных материалов», «Энерго- и ресурсосберегающие технологии в производстве стекла», «Технология стеклокристаллических материалов».

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 12 зачетных единиц 432 акад. часа.

Структура дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа с обучающимися					Самостоятельная работа	
				Лекции	Практико-ориентированные занятия			КСР		
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КР/КР			
1	Введение. Краткий исторический очерк технологии производства стекла.	7	1	1				3	6	Коллоквиум
2	Направления развития производства стекла. Стеклообразное состояние.	7	1	3	10			3	12	
3	Основные свойства стекломассы. Свойства стекла механические, теплофизические и др.	7	2,3, 4,5, 6,	6	10	18		6	24	Курсовая работа
4	Составы промышленных стекол. Классификация по составу. Теоретические основы стекловарения. Стадии процесса.	7	7,8, 9,10	8	6	8		6	14	Контрольная работа 1
5	Подготовка сырьевых материалов. Приготовление шихты Загрузка шихты и боя в стекловаренную печь.	7	11,1 2,13 ,14	6	6	10		6	20	Курсовая работа
6	Стекловаренные печи. Классификация. Показатели работы. Конструкция. Пороки стекломассы ипричины их образования.	7	14,1 5	4	4			6	12	Контрольная работа 1
7	Теоретические основы	7	16,1	8				6	20	Контрольная ра-

	формования стекла. Способы формования. Термическая обработка стекла.		7,18							бота 1
	<i>Всего</i>	7		36	36	36		36	108	<i>экзамен</i>
8	Способы производства листового стекла. Термически полированное стекло.	8	24,2 5,26	4	14	2		18	18	Курсовой проект
9	Производство трубчатого стекла. Прокатное стекло. Виды стекла и его получение.	8	27	4		6		4	16	Контрольная работа 2
10	Изделия из листового стекла. Профильное стекло. Коврово-мозаичная плитка	8	28,2 9,30 ,31	6	6	2		4	20	Контрольная работа 2
11	Прессование стекла. Выдувание стеклоизделий.	8	32,3 3	4		4		4	16	Контрольная работа 2
12	Производство стеклянных волокон. Производство пеностекла. Его свойства.	8	33	2		6		6	14	Контрольная работа 2
	<i>Всего</i>	8		20	20	20		36	84	<i>экзамен</i>
	Итого	7,8		56	56	56		72	192	

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	Введение. Краткий исторический очерк технологии производства стекла.	Введение. Излагается историческое развитие производства стекла и изделий из него, роль стекла в современном строительстве и задачи промышленности.	1
2	Направления развития производства стекла. Стеклообразное состояние.	Введение. Излагается историческое развитие производства стекла и изделий из него, роль стекла в современном строительстве и задачи промышленности. Стеклообразное состояние. Основное внимание уделяется особенностям стекловидных материалов как аморфных изотропных веществ. Обращается внимание на метастабильность стекловидной системы, что связано с избыточным запасом ее внутренней энергии.	3
3	Основные свойства стекло-массы. Свойства стекла механические, теплофизические и др.	Строение стекла. В обзорном варианте излагаются гипотезы строения стекла. При этом подчеркивается, что в настоящее время стекло рассматривают как сложную систему, находящуюся в переохлажденном состоянии. Технологические свойства стекла. Освещается роль вязкости, кристаллизационных свойств, поверхностного натяжения на каждом технологическом этапе варки стекло-массы и выработки изделий. Внимание направляется на выявление факторов, влияющих на изменение рассматриваемых свойств (температура, темп твердения, химический состав и др.), а также на значение их в технологическом процессе производства стеклоизделий. Свойства	6

		стекла в твердом состоянии. Рассматриваются свойства стекла, определяющие возможность использования стекла в строительстве, в конструктивных элементах. Важным является выявление роли составляющих стекла на количественную характеристику свойства, установление причины пониженной по сравнению с теоретической механической прочности стекла.	
4	Составы промышленных стекол. Классификация по составу. Теоретические основы стекловарения. Стадии процесса.	Классификация стекла. Рассматриваются требования, предъявляемые к свойствам стекла в зависимости от условий эксплуатации. В зависимости от назначения промышленные изделия из стекла имеют разный химический состав, свойства, что, в свою очередь, определяет способ их изготовления. Основой для большинства промышленных составов является система $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{SiO}_2$, в которой SiO_2 частично заменяется на Al_2O_3 , а CaO на MgO . Теоретические основы стекловарения. Рассматриваются физико-химические процессы на каждой стадии стекловарения, приводящие в итоге к образованию качественной стекломассы. Обращается внимание на необходимость интенсификации процессов варки стекла.	8
5	Подготовка сырьевых материалов. Приготовление шихты Загрузка шихты и боя в стекловаренную печь..	Сырьевые материалы для стеклоделия. Основное внимание уделяется требованиям, которым должна отвечать сырьевые материалы, состав, химико-минералогические особенности, методы обогащения и подготовки для использования. Особое внимание уделяется современным тенденциям в области централизованного снабжения заводов подготовленным обогащенным сырьем и приготовления качественной шихты.	6
6	Стекловаренные печи. Классификация. Показатели работы. Конструкция. Пороки стекломассы и причины их образования.	Стекловаренные печи. Рассматриваются конструктивные особенности печей в зависимости от ассортимента вырабатываемой продукции. Температурный режим варки стекла разного химического состава. Потоки стекломассы. Стеклоприпасы. Анализируются условия службы огнеупорных материалов. Для увеличения кампании стекловаренной печи целесообразно использовать электроплавленные литые огнеупоры, рациональную раскладку огнеупорных материалов. Пороки стекломассы.	4
7	Теоретические основы формования стекла. Способы формования. Термическая обработка стекла.	Теоретические основы формования стекла. Рассматриваются основные закономерности изменения физико-химических свойств стекломассы, обеспечивающие применение разнообразных способов формования стеклоизделий. Приводятся исходные положения для разработки режима формования различных стеклоизделий. Упрочнение стекла. Излагаются способы упрочнения стекла. Отмечается, что целесообразность применения того или иного способа упрочнения обуславливается размерами стеклоизделий, химическим составом стекла и условиями эксплуатации стеклоизделий.	8
8	Способы производства листового стекла. Термически полированное стекло.	Характеристика способов. Рассматриваются способы формования стекла строительного и архитектурно-строительного назначения. Приводятся технологические характеристики способов вытягивания листового стекла. Производство тянутого листового стекла. Излагаются особенности лодочного (ВВС) и безлодочного способа (БВВС) вытягивания. Приводятся составы стекол, технологические параметры процессов вытягивания способами ВВС и БВВС, дается характеристика качества стекла, выработанного указанным способом. Производство полированного стекла. Рассматривается способ формования непрерывной ленты стекла, движущейся по расплавленному металлу (флоат-процесс). Качество поверхности такого стекла, возможные дефекты поверхности. Приводятся составы стекол, технологические параметры процессов	4

		производства.	
9	Производство трубчатого стекла. Прокатное стекло. Виды стекла и его получение.	Производство трубчатого стекла. Производство прокатного листового стекла. Рассматривается ассортимент прокатного стекла: узорчатого, армированного, волнистого; особенности технологии его производства. Приводятся составы стекол, технологические параметры процессов производства.	4
10	Изделия из листового стекла. Профильное стекло. Коврово-мозаичная плитка	Производство облицовочного стекла. Рассматриваются способы производства профильного стекла и коврово-мозаичной плитки. Особое внимание уделено составам стекла, его глушению, окрашиванию. Приводятся технологические схемы производства, параметры процессов.	6
11	Прессование стекла. Выдувание стеклоизделий.	Производство архитектурно-строительного стекла. Основное внимание уделено производству стеклоблоков способом прессования. Рассматриваются эксплуатационные характеристики и области применения блоков. Приводятся технологические параметры процессов производства. Выдувание стекла. Рассматривается технология изготовления тарного стекла.	4
12	Архитектурно-строительные материалы на основе стекла. Производство пеностекла. Его свойства.	Архитектурно-строительные материалы на основе стекла. Рассматривается ассортимент новых эффективных материалов: стекломрамор, стекло «метелица», «мороз», с цветным покрытием и др., их области применения и эксплуатационные характеристики. Рассматривается основы технологии пеностекла и его свойства.	2

5.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание лабораторной работы	Кол-во акад. часов
1	Направления развития производства стекла. Стеклообразное состояние.	Определение вязкости стекломассы. Определение плотности стекломассы. Определение температуры размягчения стекла.	10
2	Основные свойства стекломассы. Свойства стекла механические, теплофизические и др.	Определение истинной плотности стекла. Определение средней плотности образцов. Определение коэффициента плотности. Определение термостойкости. Определение коэффициента термического линейного расширения.	10
3	Составы промышленных стекол. Классификация по составу. Теоретические основы стекловарения. Стадии процесса.	Определение прочности при сжатии. Определение прочности при растяжении. Определение прочности при ударе. Определение теплоемкости и теплопроводности.	6
4	Подготовка сырьевых материалов. Приготовление шихты Загрузка шихты и боя в стекловаренную печь.	Определение дисперсности стекольной шихты. Определение тонкости помола стекольной шихты методом просева и методом фильтрации воздуха через пробу (удельная поверхность)	6
5	Стекловаренные печи. Классификация. Показатели работы. Конструкция. Пороки стекломассы и причины их образования.	Построение кривой отжига. Изучение пороков стекла	4
6	Способы производства листового стекла. Термически полированное стекло.	Определение химической устойчивости зерновым методом. Определение химической устойчивости методом формовых поверхностей.	14

7	Изделия из листового стекла. Профильное стекло. Коврово-мозаичная плитка	Определение светопропускания и оптической плотности. Определение диэлектрической проницаемости и диэлектрических потерь.	6
---	--	--	---

5.3. Перечень практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Основные свойства стекломассы. Свойства стекла механические, теплофизические и др.	Расчет состава стекольной шихты. Расчетный метод определения основных свойств стекломассы.	18
2	Составы промышленных стекол. Классификация по составу. Теоретические основы стекловарения. Стадии процесса.	Выбор технологии производства и разработка технологической схемы выпуска стеклоизделия в зависимости от его вида.	8
3	Подготовка сырьевых материалов. Приготовление шихты Загрузка шихты и боя в стекловаренную печь.	Разработка технологической схемы получения стекольной шихты в зависимости от вида стекла.	10
4	Способы производства листового стекла. Термически полированное стекло.	Разработка технологической схемы получения стекольной шихты в зависимости от вида стекла.	2
5	Производство трубчатого стекла. Прокатное стекло. Виды стекла и его получение.	Разработка технологической схемы получения стекольной шихты в зависимости от вида стекла.	6
7	Изделия из листового стекла. Профильное стекло. Коврово-мозаичная плитка	Разработка технологической схемы получения стекольной шихты в зависимости от вида стекла.	2
8	Прессование стекла. Выдувание стеклоизделий.	Разработка технологической схемы получения стекольной шихты в зависимости от вида стекла.	4
9	Производство стеклянных волокон. Производство пеностекла. Его свойства.	Разработка технологической схемы получения стекольной шихты в зависимости от вида стекла.	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	Введение. Краткий исторический очерк технологии производства стекла.	История развития стекла и изделий из него, роль стекла в современном строительстве.	6
2	Направления развития производства стекла. Стеклообразное состояние.	Стеклообразное состояние. Основное внимание уделяется особенностям стекловидных материалов как аморфных изотропных веществ. Обращается внимание на метастабильность стекловидной системы..	12
3	Основные свойства стекломассы. Свойства стекла ме-	Гипотезы строения стекла. При этом подчеркивается, что в настоящее время стекло рассматривают как сложную	24

	ханические, теплофизические и др.	систему, находящуюся в переохлажденном состоянии. Технологические свойства стекла. Освещается роль вязкости, кристаллизационных свойств, поверхностного натяжения на каждом технологическом этапе варки стекломассы и выработки изделий. Рассматриваются свойства стекла, определяющие возможность использования стекла в строительстве, в конструктивных элементах. Важным является выявление роли составляющих стекла на количественную характеристику свойства, установление причины пониженной по сравнению с теоретической механической прочности стекла.	
4	Составы промышленных стекол. Классификация по составу. Теоретические основы стекловарения. Стадии процесса.	Требования, предъявляемые к свойствам стекла в зависимости от условий эксплуатации. Теоретические основы стекловарения. Рассматриваются физико-химические процессы на каждой стадии стекловарения, приводящие в итоге к образованию качественной стекломассы.	14
5	Подготовка сырьевых материалов. Приготовление шихты Загрузка шихты и боя в стекловаренную печь.	Сырьевые материалы для стеклоделия. Основное внимание уделяется требованиям, которым должна отвечать сырьевые материалы, состав, химико-минералогические особенности, методы обогащения и подготовки для использования. Особое внимание уделяется приготовлению качественной шихты.	20
6	Стекловаренные печи. Классификация. Показатели работы. Конструкция. Пороки стекломассы и причины их образования.	Рассматриваются конструктивные особенности печей в зависимости от ассортимента вырабатываемой продукции. Температурный режим варки стекла разного химического состава. Потоки стекломассы. Для увеличения срока службы стеклоvarенной печи целесообразно использовать электроплавленные литые огнеупоры, рациональную раскладку огнеупорных материалов. Пороки стекломассы.	12
7	Теоретические основы формирования стекла. Способы формирования. Термическая обработка стекла.	Рассматриваются основные закономерности изменения физико-химических свойств стекломассы, обеспечивающие применение разнообразных способов формирования стеклоизделий. Приводятся исходные положения для разработки режима формирования различных стеклоизделий. Излагаются способы упрочнения стекла	20
8	Способы производства листового стекла. Термически полированное стекло.	Приводятся технологические характеристики способов вытягивания листового стекла. Производство тянутого листового стекла. Излагаются особенности лодочного (ВВС) и безлодочного способа (БВВС) вытягивания. Приводятся составы стекол, технологические параметры процессов вытягивания способами ВВС и БВВС, дается характеристика качества стекла, выработанного указанным способом. Рассматривается способ формирования непрерывной ленты стекла, движущейся по расплавленному металлу (флоат-процесс).	18
9	Производство трубчатого стекла. Прокатное стекло. Виды стекла и его получение.	Рассматривается ассортимент прокатного стекла: узорчатого, армированного, волнистого; особенности технологии его производства. Приводятся составы стекол, технологические параметры процессов производства.	16
10	Изделия из листового стекла. Профильное стекло. Коврово-мозаичная плитка	Рассматриваются способы производства профильного стекла и коврово-мозаичной плитки. Особое внимание уделено составам стекла, его глушению, окрашиванию.	20
11	Прессование стекла. Выдувание стеклоизделий.	Основное внимание уделено производству стеклоблоков способом прессования. Рассматриваются эксплуатационные характеристики и области применения блоков. Приводятся технологические параметры процессов производства. Выдувание стекла. Рассматривается технология изготовления тарного стекла методом прессовыдувания и художественного стекла методом выдувания.	16
12	Архитектурно-строительные материалы на основе стекла. Производст-	Рассматривается ассортимент новых эффективных материалов: стекломрамор, стекло «метелица», «мороз», с цветным покрытием и др., их области применения и экс-	14

	во пеностекла. Его свойства.	плутационные характеристики	
--	------------------------------	-----------------------------	--

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, которая 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 сырьевой шихты, стекла и стекломассы
4. На практических занятиях произвести расчеты составов сырьевых шихт и основных свойств стекломассы.
5. Решить в полном объеме поставленные задачи при выполнении курсовой работы и курсового проекта.

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

7.2.

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК-7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-20			+	+	+	+		+	+	+	+	+
ПК-22		+		+	+	+		+	+	+	+	+

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

7.3.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)		Форма оценивания						Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль					Промежуточная аттестация		
		Коллоквиум	Контрольная работа №1	Контрольная работа №1	Защита курсовой работы	Защита курсового проекта	Экзамен №1	Экзамен №1	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК-7	31	+	+	+	+	+	+	+	+
	У1		+	+	+	+	+	+	+
	Н1				+	+	+	+	+
ПК-20	32	+	+	+	+	+	+	+	+
	У2		+	+	+	+	+	+	+
	Н2					+	+	+	+
ПК-22	33	+	+	+	+	+	+	+	+
	У3		+	+	+	+	+	+	+
	Н3					+	+	+	+
ИТОГО		+	+		+	+		+	+

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

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
31	Не знает значительной части программного материала, связанного с осуществлением технологического процесса производства стекла в соответствии с регламентом, допускает существенные ошибки в ответах	Имеет знания только основного материала, связанного с осуществлением технологического процесса производства стекла в соответствии с регламентом, но не усвоил его деталей,	Обучающийся твердо знает материал, связанный с осуществлением технологического процесса производства стекла в соответствии с регламентом, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, связанный с готовностью осуществлять технологический процесс производства стекла в соответствии с регламентом, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает.
У1	Не научился использовать технические средства для измерения ос-	Допускает много неточностей, испытывает затруднения в применении	Правильно применяет теоретические положения при решении практи-	Умеет использовать технические средства для измерения основных параметров технологиче-

	новых параметров технологического процесса производства стекла, свойств сырья и продукции	ни технических средств для измерения основных параметров технологического процесса производства стекла, свойств сырья и продукции; путается в определениях.	ческих вопросов и задач; использует технические средства для измерения основных параметров технологического процесса производства стекла, определения свойств сырья и продукции	ского процесса производства стекла, определения свойств сырья и продукции, четко справляется с вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение.
Н1	Обучающийся не знает значительной части программного материала по осуществлению технологических процессов, допускает существенные ошибки при использовании технических средств для измерения основных параметров технологического процесса производства стекла, свойств сырья и продукции, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.	Допускает неточности в технологическом процессе, ошибки по применению технических регламентов в производстве стекла и использованию технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.	Владеет необходимыми навыками и приемами для выполнения поставленных задач, связанных с применением технических регламентов в производстве стекла и использованию технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.	Все предусмотренные программой задания, связанные с применением технических регламентов в производстве стекла и использованию технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному
32	Не знает основных тенденций систематизации и обобщения информации по использованию ресурсов предприятий по выпуску стеклоизделий.	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, недостаточно правильно формулирует основные современные тенденции систематизации и обобщения информации по использованию ресурсов предприятий по выпуску стеклоизделий	Обучающийся твердо знает основные современные тенденции систематизации и обобщения информации по использованию ресурсов предприятий по выпуску стеклоизделий, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы.	Теоретическое содержание курса, связанное с современными тенденциями систематизации и обобщения информации по использованию ресурсов предприятий по выпуску стеклоизделий освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал
У2	Допускает существенные ошибки не может систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятий стекольной промышленности, не может увязы-	При ответе на поставленный вопрос обучающийся допускает неточности, недостаточно правильно систематизирует и обобщает информацию по использованию ресурсов	Правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, способен систематизировать и обобщать информацию по использованию ре-	Свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, связанных с систематизацией и обобщением информации по использованию ресурсов предприятий стекольной промышленности, использует в ответе

	вать теорию с практикой.	предприятий стекольной промышленности.	сурсов предприятий стекольной промышленности, в процессе обучения научился проводить анализ на всех стадиях производства.	дополнительный материал и литературу.
Н2	Большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий, связанных с формированием ресурсов предприятий по выпуску стекла и стеклоизделий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.	Допускает много неточностей, испытывает затруднения в применении теоретических знаний, связанных с формированием ресурсов предприятий по выпуску стекла и стеклоизделий	Все предусмотренные программой обучения учебные задания, связанные с формированием ресурсов предприятий по выпуску стекла и стеклоизделий, выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	Использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение, грамотно применяет навыки по формированию ресурсов предприятий по выпуску стекла и стеклоизделий; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.
33	Не знает значительной части программного материала, связанного с основными требованиями стандартов и сертификационных испытаний стекла и стеклоизделий и процессов их производства; допускает существенные ошибки.	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, связанных с основными требованиями стандартов и сертификационных испытаний стекла и стеклоизделий и процессов их производства; нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	Теоретическое содержание курса, связанное с основными требованиями стандартов и сертификационных испытаний стекла и стеклоизделий и процессов их производства, освоено полностью, грамотно и по существу; обучающийся излагает изученный материал, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	Теоретическое содержание курса, связанное с основными требованиями стандартов и сертификационных испытаний стекла и стеклоизделий и процессов их производства, освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает теоретический материал курса, качественно и безошибочно разбирается в особенностях сертификации материалов.
У3	Очень неуверенно, с большими затруднениями решает задачи по проведению стандартных и сертификационных испытаний стекла и стеклоизделий, не может увязывать теорию с практикой	Допускает много неточностей, испытывает затруднения в применении теоретических знаний для решения задач по проведению стандартных и сертификационных испытаний стекла и стеклоизделий	Правильно и умело применяет теоретические положения при решении задач по проведению стандартных и сертификационных испытаний стекла и стеклоизделий; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое.	Свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, связанными с умением решать задачи по проведению стандартных и сертификационных испытаний стекла и стеклоизделий; использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение.

НЗ	Отсутствуют навыки проведения стандартных и сертификационных испытаний стекла и стеклоизделий и технологических процессов производства стекла и стеклоизделий допущены существенные ошибки в ответах, необходимые практические компетенции не сформированы	Испытывает затруднения при проведении стандартных и сертификационных испытаний стекла и стеклоизделий на их основе и технологических процессов производства стекла и стеклоизделий испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике.	Все предусмотренные программой обучения учебные задания, связанные с проведении стандартных и сертификационных испытаний стекла и стеклоизделий, изделий на их основе и технологических процессов производства стекла и стеклоизделий, выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	Все предусмотренные программой задания, связанные с проведении стандартных и сертификационных испытаний стекла и стеклоизделий на их основе и технологических процессов производства стекла и стеклоизделий, выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
----	--	---	--	--

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

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
31	Не знает основных принципов технологического процесса производства стекла и стеклоизделий, допускает существенные ошибки в работе. Не все задания выполнены. Работа не выполнена в срок.	Теоретическое содержание курса освоено частично, вызывают затруднения основы технологического процесса производства стекла и стеклоизделий, допускает существенные ошибки в расчетах.	Обучающийся хорошо знает теоретический материал, связанный с основными принципами технологического процесса производства стекла и стеклоизделий, Задание выполнено полностью. Получены корректные результаты. Использована учебная и нормативная литература	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, связанный с основными принципами технологического процесса производства стекла и стеклоизделий в соответствии с регламентом, исчерпывающе, и четко его излагает. Получены корректные результаты. Использована учебная и нормативная литература.
У1	Не научился использовать технические средства для измерения основных параметров процесса варки стекла и для определения свойств сырья; нарушена структура пояснительной записки.	Допускает в курсовой работе много неточностей, связанных с использованием технических средств для измерения основных параметров процесса варки стекла и для определения свойств сырья; допускает ошибки в работе;	Правильно применяет теорию при решении практических вопросов и задач, научился использовать технические средства для измерения основных параметров процесса варки стекла и для определения свойств сырья; работа	Структура и оформление пояснительной записки работы соответствуют требованиям. Умело выбирает технические средства для измерения основных параметров процесса варки стекла и для определения свойств сырья; четко справляется с вопросами и другими видами применения знаний, , использует в

		работа оформлена неряшливо.	оформлена без оши- бок, аккуратно	ответе материал из литера- туры, правильно обосновы- вает принятое решение
Н1	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допуска- ет существенные ошибки при расчете составов стекольной сырьевой шихты свойств стекломас- сы.	Обучающийся имеет знания только ос- новного материала, но не усвоил его деталей, допускает в работе неточности, ошибки при расчете составов стекольной сырьевой шихты свойств стекломас- сы, отвечает не на все вопросы.	Владеет необходи- мыми навыками и приемами для вы- полнения курсовой работы, связанными с применением тех- нических регламен- тов в производстве стекла и стеклоизде- лий и расчетами со- ставов сырьевой стекольной шихты свойств стекломас- сы; не допускает существенных не- точностей в ответе на вопросы.	Структура и оформление пояснительной записки со- ответствуют требованиям. Все предусмотренные в курсовой работе задания, связанные с расчетом со- ставов стекольной сырь- евой шихты свойств стекло- массы выполнены, качест- во их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному
32	Не знает основных тенденций система- тизации и обобще- ния информации по использованию ре- сурсов предприятий по выпуску стекла и стеклоизделий и не может применить из в работе. Работа не выполнена в срок.	Обучающийся имеет знания только ос- новного материала, но не усвоил его деталей, недоста- точно формулирует в работе основные тенденции система- тизации и обобще- ния информации по использованию ре- сурсов предприятий по выпуску стекла и стеклоизделий; ис- пользована только учебная литература.	Обучающийся твер- до знает основные тенденции система- тизации и обобще- ния информации по использованию ре- сурсов предприятий по производству стекла и стеклоизде- лий; в курсовой ра- боте и при ответах не допускает суще- ственных неточно- стей.	Теоретические основы, связанные с основными тенденциями система- тизации и обобщения инфор- мации по использованию ресурсов предприятий по выпуску стекла и стеклоиз- делий, освоено полностью, без пробелов; материал в работе излагается четко и логически стройно.
У2	Неуверенно, с боль- шими затруднения- ми систематизирует и обобщает инфор- мацию по использо- ванию ресурсов предприятий сте- кольной промыш- ленности, в работе допущено много ошибок, не все зада- ния выполнены.	Обучающийся до- пускает неточности, недостаточно пра- вильные системати- зирует и обобщает информацию по ис- пользованию ресур- сов предприятий стекольной про- мышленности. На- рушает в курсовой работе логическую последовательности в изложении про- граммного материа- ла и расчетов.	Правильно применя- ет в работе теорети- ческие положения при решении прак- тических вопросов и задач, связанных с систематизацией и обобщением инфор- мации по использо- ванию ресурсов предприятий сте- кольной промыш- ленности; структура и оформление пояс- нительной записки работы в целом со- ответствуют требо- ваниям.	Свободно справляется с задачами, вопросами и дру- гими видами применения знаний, связанных систе- матизацией и обобщением информации по использо- ванию ресурсов предпри- ятий стекольной промыш- ленности; свободно справ- ляется с вопросами, ис- пользует в работе и ответах дополнительный материал
Н2	Большинство преду- смотренных про- граммой обучения учебных заданий, связанных с оценкой качества ресурсов предприятий по вы-	В работе допускает много неточностей, испытывает затруд- нения в применении теоретических зна- ний, связанных с оценкой качества	Все предусмотрен- ные программой обучения учебные задания, с оценкой качества ресурсов предприятий по вы- пуску стекла и стек-	Исчерпывающе, последо- вательно, четко и логиче- ски стройно излагает мате- риал; свободно справляется с вопросами, использует в ответе дополнительный мате- риал. В курсовой рабо-

	пуску стекла и стеклоизделий в курсовой работе не выполнено, качество выполнения низкое; отвечает не на все вопросы или допускает грубые ошибки в ответах.	курсов предприятий по выпуску стекла и стеклоизделий; допускает ошибки в работе; работа оформлена неряшливо.	лоизделий в курсовой работе, выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его.	те грамотно применяет современные методики оценки качества стекла и стеклоизделий; проявляет самостоятельность при выполнении задания.
33	Не знает значительной части программного материала, связанного с основными требованиями стандартов и сертификационными испытаниями стекла и стеклоизделий, сырьевых материалов, сырьевых шихт и процессов их производства, в работе допускает грубые ошибки.	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, что вызывает в курсовой работе затруднения связанные с основными требованиями стандартов и сертификационными испытаниями стекла и стеклоизделий, сырьевых материалов и сырьевых шихт. Задания выполнены, но в них имеются ошибки. Использована только учебная литература.	В курсовой работе обучающийся грамотно и по существу излагает изученный материал; связанный с основными требованиями стандартов и сертификационными испытаниями стекла и стеклоизделий, сырьевых материалов и сырьевых шихт и процессов их производства.. Задание выполнено полностью. Получены корректные результаты. Использована учебная и нормативная литература.	В курсовой работе исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает теоретический материал курса; полностью, без пробелов, качественно и безошибочно разбирается с основными требованиями стандартов и сертификационными испытаниями стекла и стеклоизделий, сырьевых материалов и сырьевых шихт и процессов их производства. Задание выполнено полностью. Получены корректные результаты. Использована учебная и нормативная литература.
У3	Нарушена структура пояснительной записки. Очень неуверенно, с большими затруднениями и грубыми ошибками решает задачи по проведению стандартных и сертификационных испытаний сырьевых материалов и шихт; не может выполнить курсовую работу вовремя.	Допускает много неточностей при выполнении и защите курсовой работы, испытывает затруднения в применении теоретических знаний для решения задач по проведению стандартных и сертификационных испытаний сырьевых материалов и шихт;	В курсовой работе умело и правильно применяет теоретические положения при решении задач по проведению стандартных и сертификационных испытаний сырьевых материалов и шихт; все предусмотренные учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое	В курсовой работе и при защите свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, по проведению стандартных и сертификационных испытаний сырьевых материалов и шихт; правильно обосновывает принятое решение. Задание выполнено полностью. Получены корректные результаты. Использована учебная и нормативная литература.
Н3	Обучающийся не может увязывать теорию с практикой. Отсутствуют навыки проведения стандартных и сертификационных испытаний стекла и стеклоизделий; допускаются существенные ошибки в расчетах в курсовой работе и ответах, необходимые практические компетенции не сформированы.	При выполнении курсовой работы испытывает затруднения при ответах на вопросы по проведению стандартных и сертификационных испытаний стекла и стеклоизделий; работа оформлена неряшливо.	Владеет навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний стекла и стеклоизделий. Все предусмотренные в курсовой работе задания, выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	Свободно владеет навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний стекла и стеклоизделий. Все задания, предусмотренные в курсовой работе, выполнены, качество их выполнения и ответов при защите работы оценено числом баллов, близким к максимальному.

Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Защиты курсового проекта

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
31	Не знает основных принципов технологического процесса производства стекла и стеклоизделий, допускает существенные ошибки в проекте. Не все задания выполнены. Работа не выполнена в срок.	Теоретическое содержание курса освоено частично, вызывают затруднения основы технологического процесса производства стекла и стеклоизделий и выбора оборудования, допускает существенные ошибки в ответах.	Обучающийся хорошо знает теоретический материал, связанный с основными принципами технологического процесса производства стекла и стеклоизделий. Задание выполнено полностью. Получены корректные результаты. Использована учебная и нормативная литература	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, связанный с основными принципами технологического процесса производства стекла и стеклоизделий в соответствии с регламентом, исчерпывающе, и четко его излагает. Получены корректные результаты. Использована учебная и нормативная литература.
У1	Не научился использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса производства стекла и стеклоизделий и для определения свойств сырья; нарушена структура пояснительной записки, не умеет читать чертежи.	Допускает в курсовом проекте много неточностей, связанных с использованием технических средств для измерения основных параметров технологического процесса производства стекла и стеклоизделий и для определения свойств сырья; допускает ошибки в работе; проект оформлен неряшливо. Плохо владеет графическим материалом.	Правильно применяет теорию при решении практических вопросов и задач, научился использовать технические средства для измерения основных параметров процесса варки стекла и для определения свойств сырья; проект оформлен без ошибок, аккуратно. Хорошо владеет графическим материалом.	Структура и оформление пояснительной записки и графической части проекта соответствуют требованиям. Умело выбирает технические средства для измерения основных параметров технологического процесса производства стекла и стеклоизделий и для определения свойств сырья; четко справляется с вопросами и другими видами применения знаний, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение.
Н1	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные и грубые ошибки при выборе и расчете основного технологического оборудования и выполнения чертежей.	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает в проекте неточности, ошибки при выборе и расчете основного технологического оборудования; отвечает не на все вопросы.	Владеет необходимыми навыками и приемами для выполнения курсового проекта, связанными с применением технических регламентов в производстве цемента и расчетами основного технологического оборудования; не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы.	Структура и оформление пояснительной записки соответствуют требованиям. Все предусмотренные в курсовом проекте задания, связанные с выбором и расчетом основного технологического оборудования выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному
32	Не знает основных тенденций система-	Обучающийся имеет знания только ос-	Обучающийся твердо знает основные	Теоретические основы, связанные с основными

	<p>тизации и обобщения информации по использованию ресурсов предприятий по выпуску стекла и стеклоизделий и не может применить из в проекте. Проект не выполнен в срок.</p>	<p>нового материала, но не усвоил его деталей, недостаточно формулирует в работе основные тенденции систематизации и обобщения информации по использованию ресурсов предприятий по выпуску стекла и стеклоизделий; использована только учебная литература.</p>	<p>тенденции систематизации и обобщения информации по использованию ресурсов предприятий по выпуску стекла и стеклоизделий; в курсовом проекте и при ответах не допускает существенных неточностей.</p>	<p>тенденциями систематизации и обобщения информации по использованию ресурсов предприятий по выпуску стекла и стеклоизделий, освоено полностью, без пробелов; материал в проекте излагается четко и логически стройно. Задание выполнено полностью. Получены корректные результаты. Использована учебная и нормативная литература.</p>
У2	<p>Неуверенно, с большими затруднениями систематизирует и обобщает информацию по использованию ресурсов предприятий стекольной промышленности, в проекте допущено много ошибок, не все задания выполнены.</p>	<p>Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильно систематизирует и обобщает информацию по использованию ресурсов предприятий стекольной промышленности. Нарушает в курсовом проекте логическую последовательности в изложении программного материала и расчетов.</p>	<p>Правильно применяет в проекте теоретические положения при решении практических вопросов и задач, связанных с систематизацией и обобщением информации по использованию ресурсов предприятий стекольной промышленности; структура и оформление пояснительной записки проекта в целом соответствуют требованиям.</p>	<p>Свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, связанных с систематизацией и обобщением информации по использованию ресурсов предприятий стекольной промышленности; свободно справляется с вопросами, использует в проекте и ответах дополнительный материал. Структура и оформление пояснительной записки и графической части проекта соответствуют требованиям.</p>
Н2	<p>Большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий, связанных с оценкой качества ресурсов предприятий по выпуску стекла и стеклоизделий и выбором оборудования в курсовом проекте не выполнено, качество выполнения записки и чертежей низкое; отвечает не на все вопросы или допускает грубые ошибки в ответах.</p>	<p>В проекте допускает много неточностей, испытывает затруднения в применении теоретических знаний, связанных с оценкой качества ресурсов предприятий по выпуску стекла и стеклоизделий; допускает ошибки в работе; работа оформлена неряшливо.</p>	<p>Все предусмотренные программой обучения учебные задания, с оценкой качества ресурсов предприятий по выпуску стекла и стеклоизделий в курсовом проекте, выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его.</p>	<p>Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с вопросами, использует в ответе дополнительный материал. В курсовом проекте грамотно применяет современные методики оценки качества стекла и стеклоизделий; проявляет самостоятельность при выполнении задания.</p>
33	<p>Не знает значительной части программного материала, связанного с основными требованиями стандартов и сертификационными испытаниями стекла и стеклоизделий, сырьевых шихт и процессов их произ-</p>	<p>Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, что вызывает затруднения связанные с основными требованиями стандартов и сертификационными испыта-</p>	<p>В курсовом проекте обучающийся грамотно и по существу излагает изученный материал; связанный с основными требованиями стандартов и сертификационными испытаниями стекла и стеклоизделий, сырьевых шихт</p>	<p>В курсовом проекте исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает теоретический материал курса; полностью, без пробелов, качественно и безошибочно разбирается с основными требованиями стандартов и сертификационными испытаниями стекла и</p>

	водства, не знает контроль качества на производстве. В проекте допускает грубые ошибки.	ниями стекла и контролем качества продукции. Задания выполнены, но в них имеются ошибки. Использована только учебная литература.	и процессов их производства. Задание выполнено полностью. Получены корректные результаты. Использована учебная и нормативная литература.	стеклоизделий, сырьевых шихт и процессов их производства. Задание выполнено полностью. Получены корректные результаты. Использована учебная и нормативная литература.
УЗ	Нарушена структура пояснительной записки. Очень неуверенно, с большими затруднениями и грубыми ошибками решает задачи по проведению стандартных и сертификационных испытаний стекла и стеклоизделий и подбору технологического оборудования; не может выполнить курсовой проект вовремя.	Допускает много неточностей при выполнении и защите курсового проекта, испытывает затруднения в применении теоретических знаний для решения задач по проведению стандартных и сертификационных испытаний стекла и стеклоизделий и подбору технологического оборудования.	В курсовом проекте умело и правильно применяет теоретические положения при решении задач по проведению стандартных и сертификационных испытаний стекла и стеклоизделий и подбору технологического оборудования; все предусмотренные учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое	В курсовом проекте и при защите свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, по проведению стандартных и сертификационных испытаний стекла и стеклоизделий и подбору технологического оборудования; правильно обосновывает принятое решение. Задание выполнено полностью. Получены корректные результаты. Использована учебная и нормативная литература.
НЗ	Обучающийся не может увязывать теорию с практикой. Отсутствуют навыки проведения стандартных и сертификационных испытаний стекла и стеклоизделий; допускаются существенные ошибки в расчетах в курсовом проекте и ответах, необходимые практические компетенции не сформированы.	При выполнении курсового проекта испытывает затруднения при ответах на вопросы по проведению стандартных и сертификационных испытаний стекла и стеклоизделий; работа оформлена неряшливо, чертежи выполнены с ошибками.	Владеет навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний стекла и стеклоизделий. Все предусмотренные в курсовом проекте задания, выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	Свободно владеет навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний стекла и стеклоизделий. Все предусмотренные. Все задания, предусмотренные в курсовом проекте, выполнены, качество их выполнения и ответов при защите проекта оценено числом баллов, близким к максимальному.

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*

Не предусмотрено учебным планом.

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 коллоквиума:

1. Роль вязкости стекломассы в процессе варки стекла и формования стеклоизделий.
2. Огневая полировка стекла на поверхности расплавленного металла.
3. Виды строительных и архитектурно-строительных стекол.

4. Технологические характеристики способов формования стеклоизделий.
5. Виды безопасных стёкол и способы их производства.
6. Среди приведенных свойств материала укажите те, которые характеризуют его как стекло
7. Среди приведенных веществ укажите главные стеклообразователи
8. Какими физическими процессами сопровождается варка стекломассы
9. Валентно-химическое описание строения стекла.
10. Вязкость стекол. Технологическая шкала вязкости. Влияние химического состава стекла на его вязкость.
11. Температура отжига. Верхняя и нижняя температуры отжига.

Типовые варианты контрольных работ:

Контрольная работа 1

1. Особенности стеклообразного состояния.
2. Теоретические основы стекловарения. Стадии процесса стекловарения. Способы ускорения процесса варки стекла.
3. Вязкость стекла как одно из важнейших технологических свойств. Зависимость вязкости от температуры. «Короткие» и «длинные» стекла.
4. Стеклобой. Линия по подготовке стеклобоя. Роль стеклобоя в процессе стекловарения.
5. Пороки, возникающие в процессе варки стекла. Газовые, стекловидные, кристаллические включения.

Контрольная работа 2

1. Классификация способов формования. Вязкостные характеристики.
2. Стекловаренные печи для варки листового стекла, их характеристика и конструкционные особенности
3. Основы формования ленты стекла на расплаве металла.
4. Производство узкогорлой тары.
5. Производство листового стекла. Сравнительная оценка методов ВВС и БВВС.

Типовые варианты задания для курсовой работы по дисциплине «Специальная химическая технология стекла»:

Общая тема «Расчет состава стекольной шихты»

Курсовая работа состоит из нескольких частей:

- Введение
- Характеристика сырьевых материалов и стекольной шихты
- Технология приготовления стекольной шихты
- Краткая технология получения стекла или стеклоизделий
- расчет химического и весового состава стекольной шихты;
- расчет основных свойств стекломассы.

Типовые варианты задания для курсового проекта по дисциплине «Специальная химическая технология стекла»:

1. Тематика курсового проекта:

Тема «Расчетная программа завода по выпуску стекла и стеклоизделий»

Курсовой проект базируется на первой части курсовой работы. В зависимости от вида выпускаемой продукции разрабатывается функциональная схема производства, рассчитывается материальный баланс производства и проводятся технологические расчеты. Особое внимание необходимо обратить на требуемые свойства стекла и контроль качест-

вапродукции. Задания студенту по методическим указаниям выдает преподаватель. Чертеж цеха выполняется на листе формата А1, в автокаде.

Примерная тематика курсовых проектов:

1. Составить расчетную программу завода по выпуску витринного стекла в количестве 9 млн. м² в год.
2. Составить расчетную программу завода по выпуску узорчатого и армированного стекла производительностью 3 млн. м² в год.
3. Составить расчетную программу завода по выпуску стеклоблоков в количестве 5 млн. шт. в год.
4. Составить расчетную программу завода по выпуску узкогорлой тары в количестве 120 млн. шт. в год.
5. Составить расчетную программу завода по производству стеклодрота в количестве 4,5 тыс. тонн в год.
6. Составить расчетную программу завода по выпуску коврово-мозаичной в количестве 1,8 млн. м² в год.
7. Составить расчетную программу завода по производству полированного стекла в количестве 30 млн. м² в год.
8. Составить расчетную программу завода по производству пеностекла в количестве 200 тыс. м³ в год.
9. Составить расчетную программу завода по выпуску стеклянных изоляторов в количестве 6 млн. шт в год.

7.3.2. Промежуточная аттестация

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

Дисциплину читают в течение двух семестров. Форма аттестации – экзамены в 7 и 8 семестрах.

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины:

По 1 части:

6. Некоторые гипотезы строения стекла.
7. Коэффициент термического линейного (КТЛР) и объемного расширения. Влияние отдельных оксидов на значение КТЛР.
8. Способы повышения однородности шихты.
9. Валентно-химическое описание строения стекла.
10. Вязкость стекол. Технологическая шкала вязкости. Влияние химического состава стекла на его вязкость.
11. Температура отжига. Верхняя и нижняя температуры отжига.
12. Способы упрочнения стекла. Термическое упрочнение.
13. Шихта. Требования к шихте. Подготовка сырьевых материалов.
14. Физико-химические основы приготовления шихты.
15. Химическая устойчивость стекол. Классификация стекол по их гидролитической стойкости. Влияние химического состава.
16. Кристаллизационная способность стекла. Влияние состава и других факторов на кристаллизационные свойства стекла.
17. Ионно-обменное упрочнение. Низко- и высокотемпературное.
18. Процесс стеклообразования. Пути его интенсификации.
19. Виды напряжений, их возникновение и распределение. Релаксация напряжений.
20. Кремнезем. Подготовка и обогащение песка. Гранулометрический состав.
21. Отжиг и его стадии.

22. Способы формирования стекла. Выдувание. Особенности и технологические параметры способа.
23. Механизм разрушения стекол при воздействии различных химических реагентов.
24. Основные отличия твердого аморфного состояния от кристаллического.
25. Вязкость стекла как одно из важнейших технологических свойств. Зависимость вязкости от температуры. «Короткие» и «длинные» стекла.
26. Стеклобой. Линия по подготовке стеклобоя. Роль стеклобоя в процессе стекловарения.
27. Пороки, возникающие в процессе варки стекла. Газовые, стекловидные, кристаллические включения.
28. Теоретические основы стекловарения. Стадии процесса стекловарения. Способы ускорения процесса варки стекла.
29. Теплофизические свойства стекол. Теплоемкость, теплопроводность, термостойкость. Влияние на эти свойства химического состава стекла.
30. Особенности стеклообразного состояния.
31. Поверхностное натяжение. Действие сил поверхностного натяжения на различных стадиях технологического процесса.
32. Сырьевые материалы для варки стекла. Виды сырьевых материалов. Требования к сырьевым материалам.
33. Классификация стекол по составу и назначению. Промышленные составы силикатных стекол.
34. Фазовое разделение стекол. Ликвация. Кристаллизация. Параметры, определяющие кристаллизационную способность стекол.
35. Особенности варки сульфатной шихты.
36. Теплофизические свойства стекол. Теплоемкость, теплопроводность, термостойкость. Влияние на эти свойства химического состава стекла.
37. Стеклобой. Линия по подготовке стеклобоя. Роль стеклобоя в процессе стекловарения.
38. Коэффициент термического линейного (КТЛР) и объемного расширения. Влияние отдельных оксидов на значение КТЛР.
39. Механизм разрушения стекол при воздействии различных химических реагентов.
40. Физико-химические основы приготовления шихты.
41. Вязкость стекла как одно из важнейших технологических свойств. Зависимость вязкости от температуры. «Короткие» и «длинные» стекла.
42. Способы повышения однородности шихты.
43. Способы формования изделий из стекла.

По 2 части:

6. Классификация стеклянных волокон и изделий из них.
7. Производство армированного стекла.
8. Производство листового стекла методом ВВС. Технические характеристики машины ВВС.
9. Влияние вязкости и поверхностного напряжения на процесс формования стеклоизделий.
10. Производство широкогорлой стеклянной тары.
11. Фидер, его устройство и назначение.
12. Формование изделий прессовыдуванием.
13. Производство стекловолокна двухстадийным способом.
14. Автоматизация процесса варки и выработки.
15. Подготовка стекломассы к формованию.
16. Производство листового стекла методом БВВС.

17. Производство полированного стекла. Устройство флоат-ванны и режим формования.
18. Основы формования ленты стекла на расплаве металла.
19. Производство узкогорлой тары.
20. Производство листового стекла. Сравнительная оценка методов ВВС и БВВС.
21. Классификация способов формования. Вязкостные характеристики.
22. Производство безопасных стекол.
23. Стекловаренные печи для варки листового стекла, их характеристика и конструкционные особенности.
24. Способ непрерывного проката. Основные технологические параметры.
25. Производство стеклянных блоков.
26. Интенсификация процесса варки.
27. Пеностекло, звуко- и теплоизоляционное. Газообразователи и процессы, протекающие при вспенивании.
28. Производство стеклянных труб.
29. Основные свойства стеклоизделий.
30. Основы формирования стекловолокна. Способы производства.
31. Производство узорчатого стекла.
32. Пороки стекла, влияние способа формования на виды пороков.
33. Огнеупоры для стекловаренных печей. Требования, предъявляемые к ним.
34. Производство полированного стекла флоат-способом.
35. Архитектурно-строительные стекла, их назначение.
36. Шлакоситаллы, способ получения, основные свойства.
37. Одно и двухстадийные способы производства пеностекла.
38. Производство армированного стекла.
39. Производство полированного стекла тонких номиналов.
40. Пороки стекла, влияние способа формования на виды пороков.
41. Производство стеклопакетов.
42. Основные свойства стекловолокна.
43. Классификация способов формования. Вязкостные характеристики.
44. Производство стеклодрота.
45. Интенсификация процесса варки.
46. Подготовка стекломассы к формованию.
47. Производство шлакоситаллов и основные области применения.

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 экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.
- При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.
- 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.
- Оценка по курсовой работе и курсовому проекту выставляется на основании результатов защиты на комиссии обучающимся курсовой работы при непосредственном участии преподавателей кафедры, руководителя курсовой работы, с возможным присутствием других обучающихся из учебной группы. Результаты защиты (оценка) вносятся в аттестационную ведомость курсовой работы с указанием темы курсовой работы, а также в зачетную книжку в раздел «Курсовые проекты (работы)».

Процедура защиты курсовой работы и курсового проекта определена Положением о курсовых работах (проектах) ФГБОУ ВО «НИУ МГСУ».

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	Специальная химическая технология стекла ч.1,2	Казьмина О.В. Возможные виды брака в технологии стекла и способы их устранения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Казьмина О.В., Мелконян Р.Г.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2015.— 129 с.	http://www.iprbookshop.ru/34655 .— ЭБС «IPRbooks»	10

2	Специальная химическая технология стекла ч.1,2	Орлова А.М. Химия силикатов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Орлова А.М., Петрова Е.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 56 с.— Режим доступа: по паролю	http://www.iprbookshop.ru/16384 .— ЭБС «IPRbooks»,	10
		НТБ НИУ МГСУ		
1	Специальная химическая технология стекла ч.1,2	Сулименко Л.М. Общ. технология силикатов. —М.: ИНФРА-М, 2015. -336с.	10	10
2	Специальная химическая технология стекла ч.1,2	Гришина, А. Н. Жидкостекольные строительные материалы специального назначения [Текст] : [монография] / А. Н. Гришина, Е. В. Королев ; Московский государственный строительный университет. - Москва : МГСУ, 2015. - 223 с.	10	10
Дополнительная литература:				
		НТБ НИУ МГСУ		
1	Специальная химическая технология стекла ч.1,2	Химическая технология стекла и ситаллов [Text] / ред. Павлушкин Н.М. - М. : Стройиздат, 1983. - 432 с.	5	10
2	Специальная химическая технология стекла ч.1,2	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
«Российскоеобразование» - федеральныйпортал	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 архи-	http://www.vestnikmgusu.ru/

текстуре «Вестник МГСУ»	
Научно-техническая библиотека МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/
раздел «Кафедры» на официальном сайте 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, помечать 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 экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.
6. Уделить внимание следующим понятиям: расплав, эвтектика, стеклокристаллические материалы, армированное стекло, стеклобой, коэффициент термического линейного и объемного расширения, газообразователи, вязкость и др.
7. Просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. К примеру, из перечня основной литературы ЭБС АСВ [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. Отбор необходимого материала для написания курсовой работы; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи. Конкретные требования по выполнению и оформлению курсовой работы находятся в методических материалах по дисциплине.
 1. Самченко С.В., Козлова И.В., Староверова О.Н. Специальная химическая технология стекла. [Текст]: методические указания к курсовой работе для студентов направлений «Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» / С.В. Самченко, О.Ю. Баженова – М.: МГСУ, 2015.
 2. 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. Отбор необходимого материала для написания курсового проекта; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи. Конкретные требования по выполнению и оформлению курсового проекта находятся в методических материалах по дисциплине.
 1. Самченко С.В., Козлова И.В., Староверова О.Н. Специальная химическая технология стекла. [Текст]: методические указания к курсовому проекту для студентов направлений «Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» / С.В. Самченко, Козлова И.В., Староверова О.Н. – М.: МГСУ, 2015.
10. 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.

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

Проверка курсовых работ, курсовых проектов и консультирование посредством электронной почты.

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

Использование основного программного обеспечения персонального компьютера: MicrosoftWord и MicrosoftExcel, AutoCAD.

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 МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

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

Учебные занятия по дисциплине «Специальная химическая технология стекла» 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	Лекции	Мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	Аудитории для проведения занятий семинарского типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда

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

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»