

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 02.11.2023 12:39:16
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ

Врио проректора по учебной
и методической работе

_____ Б.В. Пекаревский

« 25 » января 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

ПРОИЗВОДСТВО СТЕКЛА

Направление подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность программы бакалавриата

Материаловедение и технологии тугоплавких неметаллических материалов

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Факультет **химии веществ и материалов**

Кафедра **Химической технологии тугоплавких неметаллических
и силикатных материалов**

Санкт-Петербург

2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		Тагильцева Н.О.

Рабочая программа дисциплины «Производство стекла» обсуждена на заседании кафедры химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов протокол от 19 января 2021 № 4
Заведующий кафедрой

И.Б. Пантелеев

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химии веществ и материалов протокол от 21 января 2021 № 4

Председатель

С.Г. Изотова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Материаловедение и технологии материалов»		Н.В. Захарова
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	5
3. Объем дисциплины.....	5
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	6
4.2. Занятия лекционного типа.....	6
4.3. Занятия семинарского типа.....	7
4.3.1. Лабораторные занятия	7
4.4. Самостоятельная работа.....	8
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	9
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	10
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	11
10.2. Программное обеспечение.....	11
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	12
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы	12
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	12

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ПК-2 Готов осуществлять выбор материалов и регулировать набор свойств готового продукта для условий эксплуатации изделий</p>	<p>ПК-2.5. Выбор сырьевых материалов и регулирование свойств стекломатериалов</p>	<p>Знать: основные свойства сырьевых материалов для производства стекломатериалов (ЗН-1); принципы регулирования свойств стекломатериалов технологическими приёмами (ЗН-2); Уметь: проводить различные виды химического и физико-химического анализа минерального сырья и стекломатериалов (У-1); Владеть: методиками проведения анализа минерального сырья и стекломатериалов для сопоставления зависимостей свойств готовой продукции (Н-1).</p>
<p>ПК-3 Способен осуществлять сбор и обработку информации о существующих типах и марках современных материалов, их структуре и свойствах, анализировать и использовать ее для решения поставленных задач</p>	<p>ПК-3.6 Решение поставленных технологических задач на основе сбора и анализа информации о структуре и свойствах стекломатериалов</p>	<p>Знать: основные свойства стёкол (ЗН-3); структуры стекла (ЗН-4); Уметь: умеет критически анализировать информацию о структуре и свойствах стекломатериалов (У-2); Владеть: методикой сбора и поиска информации о существующих типах и марках стекла, их структуре и свойствах (Н-2).</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 образовательной программы бакалавриата (Б1.В.09) и изучается на 4 курсе в 8 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Физика», «Математика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Химические и физико-химические методы анализа», «Кристаллохимия и минералогия». Полученные в процессе изучения дисциплины «Производство стекла» знания, умения и навыки, создающие теоретическую и практическую базу для профильных дисциплин и могут быть использованы при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы

3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	6/ 216
Контактная работа с преподавателем:	112
занятия лекционного типа	36
занятия семинарского типа, в т.ч.	72
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	–
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	72 (26)
курсовое проектирование (КР или КП)	–
КСР	4
другие виды контактной работы	–
Самостоятельная работа	68
Форма текущего контроля	–
Форма промежуточной аттестации	Экзамен/36

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Сырьевые материалы для стекловарения	3	0	2	8	ПК-2	ПК-2.5
2.	Теоретические и технологические основы стекловарения и производства стекла	3	0	4	8	ПК-2	ПК-2.5
3.	Тепловая обработка стекла	3	0	4	2	ПК-2	ПК-2.5
4.	Механическая и химическая обработка стекла	3	0	4	8	ПК-2	ПК-2.5
5.	Технология тарного и сортового стекла	5	0	20	8	ПК-3	ПК-3.6
6.	Технология оптического стекла	6	0	20	8	ПК-3	ПК-3.6
7.	Технология кварцевого стекла	6	0	4	8	ПК-3	ПК-3.6
8.	Технология светотехнического стекла	5	0	10	8	ПК-3	ПК-3.6
9.	Экологические аспекты в технологии стекла	2	0	4	8	ПК-3	ПК-3.6

4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1.	<u>Сырьевые материалы для стекловарения</u> Сырьевые материалы для производства стекла (основные и вспомогательные). Требования к сырьевым материалам. Подготовка сырьевых материалов на стекольных заводах.	3	Л
2.	<u>Теоретические и технологические основы стекловарения и производства стекла</u> Стадии стекловарения. Стадия силикатообразования для содовой и сульфатных шихт. Осветление и гомогенизация стекломассы. Формование стеклоизделий. Пороки стекла.	3	Л, ЛВ
3.	<u>Тепловая обработка стекла</u> Напряжение в стекле. Отжиг стекла, закалка, моллирование, спекание (фьюзинг), огневая полировка.	3	Л
4.	<u>Механическая и химическая обработка стекла</u> Шлифование, полирование. Химическая обработка стеклоизделий (полирование, травление, декорирование). Ионный обмен.	3	Л, ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновацио нная форма
5.	<p><u>Технология тарного и сортового стекла</u> Химические составы и физико-химические свойства тарных стекол. ГОСТы на основные изделия тарного стекла. Стадии изготовления стеклянной тары (варка, формование и отжиг). Способы повышение эксплуатационной надежности стеклотары (нанесение защитных покрытий, упрочнение ионным обменом и др.). Новые виды стеклянной тары. Классификация и ассортимент сортового стекла. Химический состав и физико-химические свойства стекол для производства сортовой посуды. Технологические параметры варки и выработки сортового стекла. Варка сортового стекла в горшковых и ваннных стекловаренных печах. Способы формования (ручное и механизированное). Тепловые процессы первичной обработки стеклоизделий (огневая полировка, отделка колпачка выдувных изделий). Обработка края и дна изделий, притирка пробок. Термическая обработка края и дна изделия. Механическая обработка стеклоизделий (шлифовка и полировка). Художественная гравировка и декорирование. Химическое декорирование стекла.</p>	5	Л, ЛВ
6.	<p><u>Технология оптического стекла</u> История развития оптического стекловарения. Новые направления в оптическом стекловарении. Принципы варки оптических стекол. Требования, предъявляемые к оптическому стеклу. Свойства оптических стекол. Варка оптических стекол. Теоретические основы отжига. Область отжига и ее границы. Тонкий отжиг заготовок оптического стекла. Печи отжига. Нормирование двойного лучепреломления и оптической однородности. Фотохромные стекла</p>	6	Л, Э
7.	<p><u>Технология кварцевого стекла</u> Применение кварцевого стекла в промышленности. Общие положения о системе кремнезема, структура стеклообразного кремнезема. Сырьевые материалы для производства кварцевого стекла. Способы получения кварцевых стекол (электротермический, газопламенный способы, синтез из газовой фазы и др.). Физико-химические процессы, происходящие при наплавлении и тепловой обработке кварцевого стекла. Свойства кварцевых стекол (плотность, тепловое расширение, вязкость, оптические, электрофизические и механические свойства). Химическая устойчивость. Кристаллизация кварцевых стекол.</p>	6	Л, ЛВ
8.	<p><u>Технология светотехнического стекла</u> Химические составы, физико-химические и технологические свойства светотехнических стёкол. Варка стёкол. Формование. Отжиг</p>	5	Л, ЛВ
9.	<p><u>Экологические аспекты в технологии стекла</u> Отходы и их утилизация в стекольной промышленности</p>	2	Л, ЛВ

4.3. Занятия семинарского типа

4.3.1. Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечания
		всего	в том числе на практическую подготовку	
1-4, 9	Выбор исходных систем для синтеза стекла, расчет шихты, расчет режимов отжига	8	3	
5,6	Синтез стекол в лабораторных электрических печах, отжиг стекла	8	3	
1-8	Исследование физико-химических свойств синтезированных стекол	28	10	
1-8	Структурные методы исследования синтезированных стекол	28	10	

4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Горно-минералогическое сырье в производстве стекла	12	Устный или письменный опрос
2	Основные месторождения стекольного сырья в России и странах СНГ.	10	Устный или письменный опрос
3	Технологии уплотнения стекольных шихт	10	Устный или письменный опрос
4	Способы повышения эффективности стекловарения и работы стекловаренных печей	12	Устный или письменный опрос
5	Покрытия на стекле	8	Устный или письменный опрос
6	Равновесие оксидных форм меди в цветных оптических стеклах	7	Устный или письменный опрос
7	Производство хрустальных изделий. Химический состав и физико-химические свойства хрустальных стекол. Особенности варки хрустальных стекол.	7	Устный или письменный опрос

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения заданных элементов компетенций и комплектуется вопросами (заданиями) теоретического характера.

При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня вопросов, приведенных в Приложении 1, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта экзаменационного билета:

Билет № 1

1. Ускорители, осветлители, глушители
2. Способы получения легированного и непрозрачного кварцевого стекла

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно».

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) печатные издания:

1. Гулоян, Ю.А. Физико-химические основы технологии стекла / Ю. А. Гулоян – Владимир : Транзит-Икс, 2008. – 736 с. ISBN 978-5-8311-0383-0.

2. Колобкова, Е.В. Инфракрасная спектроскопия стекол. Учебное пособие/Е.В. Колобкова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра технологии стекла и общей технологии силикатов. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2008 – 14 с.

3. Колобкова Е.В. Стеклообразное состояние Учебное пособие/ Е.В. Колобкова. Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2019. – 63 с.

7. Колобкова Е.В. Свойства стекол/Е.В. Колобкова, Тагильцева Н.О. Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2020. – 43 с.

б) электронные учебные издания

1. Колобкова, Е.В. Пеностекло. Учебное пособие / Е.В. Колобкова. – Министерство образования и науки Российской Федерации Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра стекла и общей технологии силикатов. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2010. – 67 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 12.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. Колобкова, Е.В. Оптическое волокно. Физико-химические основы метода модифицированного химического парафазного осаждения. Учебное пособие/Е.В. Колобкова. – Министерство образования и науки Российской Федерации Российской

Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра стекла и общей технологии силикатов. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2008. – 37 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 12.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как www.yandex.ru, www.google.ru, www.rambler.ru, www.yahoo.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

С компьютеров института открыт доступ к:

www.elibrary.ru - eLIBRARY - научная электронная библиотека периодических изданий;

<http://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система издательства «Лань», коллекции «Химия» (книги издательств «Лань», «Бином», «НОТ»), «Нанотехнологии» (книги издательства «Бином. Лаборатория знаний»);

www.consultant.ru - КонсультантПлюс - база законодательных документов по РФ и Санкт-Петербургу;

www.scopus.com - База данных рефератов и цитирования Scopus издательства Elsevier;

<http://webofknowledge.com> - Универсальная реферативная база данных научных публикаций Web of Science компании Thomson Reuters;

<http://iopscience.iop.org/journals?type=archive>, <http://iopscience.iop.org/page/subjects> - Издательство IOP (Великобритания);

www.oxfordjournals.org - Архив научных журналов издательства Oxford University Press;

<http://www.sciencemag.org/> - Полнотекстовый доступ к журналу Science (The American Association for the Advancement of Science (AAAS));

<http://www.nature.com> - Доступ к журналу Nature (Nature Publishing Group);

<http://pubs.acs.org> - Доступ к коллекции журналов Core + издательства American Chemical Society;

<http://journals.cambridge.org> - Полнотекстовый доступ к коллекции журналов Cambridge University Press.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

1. СТО СПбГТИ(ТУ) 026-2016. Положение о бакалавриате./ СПбГТИ(ТУ). – Введ. с 01.01.2016.– СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2016.– 38 с.

2. СТП СПбГТИ 040-02. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования./ СПбГТИ(ТУ). – Введ. с 01.07.2002. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2002.– 7 с.

3. СТО СПбГТИ(ТУ) 020-2011. Виды учебных занятий. Лабораторные работы. Общие требования к организации и проведению занятий./ СПбГТИ(ТУ). – Введ. с 01.07.2011. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2011. – 21 с.

4. СТП СПбГТИ 048-2009. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению./ СПбГТИ(ТУ). – Введ. с 01.01.2010. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2009. – 6 с.

5. СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. Порядок организации и проведения зачётов и экзаменов./ СПбГТИ(ТУ). – Введ. с 01.06.2015. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2015. – 45 с.

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо готовить конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

Провести проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.

Аудиторная часть курса должна сопровождаться интенсивной самостоятельной работой обучающихся с рекомендованными преподавателями литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет по всем разделам дисциплины. Планирование времени для изучения дисциплины необходимо осуществлять на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо в рамках внеаудиторной самостоятельной работы регулярно дополнять сведениями из литературных источников, приведенных в разделе 7 настоящей программы. Для расширения и углубления знаний по учебной дисциплине необходимо активно использовать информационные ресурсы сети Интернет. Для работы на лабораторных занятиях необходимы: проработка рабочей программы, уделив особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины, и конспектирование источников, а также изучение конспекта лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и просмотр рекомендуемой литературы.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение.

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office (Microsoft Excel, Microsoft Word)

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.

Реализация программы учебной дисциплины не предполагает наличия специализированного учебного кабинета при условии соответствия учебных кабинетов санитарным нормам, а его оборудования – изложенным ниже требованиям:

1. Учебная аудитория на 25 и более мест
2. Персональный компьютер.
3. Мультимедиа-проектор (разрешение не хуже 1024×758).
4. Стационарный или переносной проекционный экран.
5. Комплект презентаций и видеофильмов по дисциплине.

Лабораторные занятия проводятся в учебном кабинете, отвечающем санитарным нормам, а его оборудование – следующим требованиям:

1. Учебная аудитория на 25 и более мест
2. Персональные компьютеры для обучающихся.
3. Мультимедиа-проектор (разрешение не хуже 1024×758).
4. Стационарный или переносной проекционный экран.

Для проведения лабораторных занятий и проведения мастер классов используется лаборатория, оснащенная необходимым лабораторным оборудованием:

Наименование и марка оборудования	Назначение и краткая характеристика оборудования
Дилатометр кварцевый ДКВ–5.	для определения ЛКТР до 700°С с компьютерным управлением
Электродпечь муфельная	печь муфельная воздушная с объемом печного пространства 1 м ³ до 1000 °С
Печь муфельная	печь муфельная воздушная СНОЛ 7,2/1300 с объемом печного пространства 5 дм ³ до 1300 °С
Весы ВСЛ–200	Аналитические весы с пределом взвешивания 200 г, точностью 0,0001 г.
Электрические муфельные печи	для синтеза стекол
Электронные весы	Для взвешивания компонентов шихты
Инфракрасный спектрофотометр ИКС-29	Для определения области пропускания стекла
Дериватограф фирмы F.Paulik, J. Paulik.	Для определения характеристических температур
Установка для измерения электрических свойств стёкол	Для определения проводимости
Сушильный шкаф	Для высушивания шихты
Рефрактометр Тип Пульфрих	Для определения показателя преломления
Полярископ-поляриметр ПКС-250	Для определения остаточных термических напряжений
Установка для определения химической устойчивости	для определения химической устойчивости

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Производство керамических материалов»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-2	Готов осуществлять выбор материалов и регулировать набор свойств готового продукта для условий эксплуатации изделий	промежуточный
ПК-3	Способен осуществлять сбор и обработку информации о существующих типах и марках современных материалов, их структуре и свойствах, анализировать и использовать ее для решения поставленных задач	промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-2.5. Выбор сырьевых материалов и регулирование свойств стекломатериалов	Называет основные свойства сырьевых материалов для производства стекломатериалов (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы № 1-4 к экзамену	Называет основные свойства сырьевых материалов для производства стекла с ошибками	Называет основные свойства сырьевых материалов и приводит примеры производства стекла, но путается в терминологии	Уверенно называет основные свойства сырьевых материалов и приводит примеры производства стекла, может применить эти знания для решения технологических задач
	принципы регулирования свойств стекломатериалов технологическими приёмами (ЗН-2)	Правильные ответы на вопросы № 5-9 к экзамену	Имеет нечёткое представление об основных принципах регулирования свойств стекла технологическими приёмами, перечисляет их с ошибками	Имеет представление об основных принципах регулирования свойств стекла технологическими приёмами, перечисляет их с помощью наводящих вопросов	Способен самостоятельно представить схему регулирования свойств стекла технологическими приёмами, легко ориентируется в терминах
	Объясняет , как провести различные виды химического и физико-химического анализа минерального сырья и стекломатериалов (У-1)	Правильные ответы на вопросы № 10-13 к экзамену	Объясняет, как провести различные виды химического и физико-химического анализа минерального сырья и стекломатериалов с ошибками	Объясняет, как провести различные виды химического и физико-химического анализа минерального сырья и стекломатериалов с помощью наводящих вопросов	Уверенно описывает проведение различных видов химического и физико-химического анализа минерального сырья и стекла
	Демонстрирует методику проведения анализа минерального сырья и стекломатериалов для сопоставления зависимостей свойств готовой продукции (Н-1)	Правильные ответы на вопросы № 14-17 к экзамену	С ошибками излагает план проведения анализа минерального сырья и стекла для сопоставления зависимостей свойств готовой продукции	Формирует план проведения анализа минерального сырья и стекла для сопоставления зависимостей свойств готовой продукции с небольшими подсказками преподавателя	Способен самостоятельно сформировать план проведения анализа минерального сырья и стекла для сопоставления зависимостей свойств стеклоизделий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-3.6 Решение поставленных технологических задач на основе сбора и анализа информации о структуре и свойствах стекломатериалов	Называет основные свойства стёкол (ЗН-3)	Правильные ответы на вопросы № 18-21 к экзамену	Называет основные свойства стекла с ошибками	Называет основные свойства стекла и обработки материалов с небольшими подсказками преподавателя	Уверенно называет основные свойства стекла и обработки материалов, легко ориентируется в терминах
	Перечисляет параметры структуры стекла (ЗН-4)	Правильные ответы на вопросы № 22-26 к экзамену	Перечисляет параметры структуры стекла с ошибками	Перечисляет параметры структуры стекла с небольшими подсказками преподавателя	Уверенно перечисляет параметры структуры стекла для достижения заданного комплекса свойств
	Анализирует информацию о структуре и свойствах стекломатериалов (У-2)	Правильные ответы на вопросы № 27-30 к экзамену	Анализирует информацию о структуре и свойствах стекла с ошибками	Анализирует информацию о структуре и свойствах стекла с небольшими подсказками преподавателя	Уверенно поясняет анализ информации о структуре и свойствах стекла для осуществления инновационного технологического процесса
	Демонстрирует методику сбора и поиска информации о существующих типах и марках стекла, их структуре и свойствах (Н-2)	Правильные ответы на вопросы № 30-31 к экзамену	Демонстрирует методику сбора и поиска информации о существующих видах и марок стекла, их структуре и свойствах с ошибками	Демонстрирует методику сбора и поиска информации о существующих видах и марок стекла, их структуре и свойствах с небольшими подсказками преподавателя	Уверенно выполняет алгоритм сбора и поиска информации о существующих видах и марок стекла, их структуре и свойствах для достижения заданного комплекса свойств

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации
а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающегося по компетенции ПК-2:

- 1) Глиноземсодержащие материалы, борсодержащие материалы, сырьевые материалы для ввода в стекло щелочных оксидов.
- 2) Сырьевые материалы для ввода в стекло щелочноземельных оксидов.
- 3) Материалы, содержащие несколько стеклообразующих оксидов.
- 4) Ускорители, осветлители, глушители.
- 5) Обесцвечивание стекла.
- 6) Окислители и восстановители.
- 7) Механизм ионного и молекулярного окрашивания (получение в стекле зеленого и синего цвета).
- 8) Механизм коллоидного окрашивания (красители).
- 9) Стадии изготовления стеклянной тары (варка, формование и отжиг).
- 10) Способы повышение эксплуатационной надежности стеклотары.
- 11) Классификация и ассортимент сортового стекла. Химический состав и физико-химические свойства стекол для производства сортовой посуды (бесцветные натрий-кальций-силикатные и хрустальные стекла).
- 12) Классификация и ассортимент сортового стекла. Химический состав и физико-химические свойства стекол для производства сортовой посуды (цветные и глушенные стекла).
- 13) Технологические параметры варки и выработки сортового стекла. Варка стекла в горшковых стекловаренных печах.
- 14) Технологические параметры варки и выработки сортового стекла. Варка стекла в ваннных стекловаренных печах.
- 15) Декорирование стеклоизделий. Покрытия на стекле.
- 16) Механическая обработка стеклоизделий.
- 17) Химическая обработка стеклоизделий.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающегося по компетенции ПК-3:

- 18) Номенклатура оптических стёкол.
- 19) Нормируемые параметры оптического стекла.
- 20) Производство оптического стекла (приготовление шихты, варка, выработка).
- 21) Тонкий отжиг оптического стекла.
- 22) Структура и свойства кварцевого стекла.
- 23) Способы получения прозрачного технического и оптического кварцевого стекла.
- 24) Способы получения легированного и непрозрачного кварцевого стекла.
- 25) Формование и изготовление изделий из кварцевого стекла.
- 26) Свойства электровакуумных стекол.
- 27) Составы электровакуумных стекол.
- 28) Технологии электровакуумных стекол.
- 29) Использование сырьевых материалов, содержащих несколько стеклообразных оксидов.
- 30) Отходы металлургических производств для синтеза стёкол.
- 31) Гранулирование, брикетирование и другие способы подготовки шихты.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы – до 45 мин.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб ГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).