

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института магистратуры

Космачева И.В.
15 мая 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ХТИ

Ястребинский Р.Н.
15 мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Актуальные задачи химической технологии стекла

направление подготовки (специальность):

18.04.01 Химическая технология

Направленность программы (профиль, специализация):

Химическая стекла и керамики

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Институт химико-технологический


Кафедра Технологии стекла и керамики

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология», утвержденного приказа Минобрнауки России от 07.08.2020 № 910

▪ учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: к.т.н., профессор  (В.И. Онищук)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«27» апреля 2021 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой ТСК: к.т.н., доцент  (В.А. Дороганов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

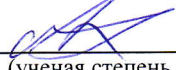
Технологии стекла и керамики
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (В.А. Дороганов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 27 » 04 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » 05 2021 г., протокол № 9

Председатель  (Порожнюк Л.А.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные (технологический)	ПК-2. Способен проводить анализ существующих и перспективных видов продукции, осваивать новые виды продукции, разрабатывать нормативную документацию на новые виды продукции.	ПК-2.6. Анализирует существующие и перспективные виды стекольных материалов с учетом современного состояния уровня развития отечественных и зарубежных технологий стекла.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> –проблемы и особенности современных технологических процессов производства стекла и стеклоизделий в РФ и за рубежом; –направления, пути, технические и технологические возможности совершенствования технологических процессов производства стекла и стеклоизделий; - состояние современной нормативно-технической базы, регламентирующей качество современных видов стекла и стеклоизделий <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> –выполнить анализ существующих и перспективных видов стекла и стеклоизделий, определить направления технологического совершенствования или создания новых стекол и стеклоизделий с конкурентным уровнем качества; - прогнозировать применимость известных и новых технических и технологических решений для совершенствования технологий стекла и стеклоизделий; –выполнить прогноз эффективности внедрения известных и новых технических и технологических решений. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью выполнять поиск способов, методов и концепций решения актуальных задач технологии стекла и стеклоизделий; - основами оптимизации технологических процессов производства стекла и стеклоизделий,

			выбора перспективных видов технологического оборудования, общих и частных технологических схем производства.
Профессиональные (технологический)	ПК-3. Способен осваивать и контролировать новые способы производства с использованием информационных технологий, осуществлять выбор новых материалов, производить оптимизацию расхода основных, вспомогательных и расходных материалов.	ПК-3.3. Осуществляет новые способы производства и выбор новых материалов с учетом актуальных задач химической технологии стекла.	Знать: современные тенденции совершенствования технологических процессов и способов производства стекла и стеклоизделий Уметь: осуществить новые способы производства и выбрать новые материалы с учетом актуальных задач Владеть: комплексом решений актуальных задач в области обоснования новых технологических решений, направленных на решение актуальных задач технологии стекла и стеклоизделий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Компетенция ПК-2. Способен проводить анализ существующих и перспективных видов продукции, осваивать новые виды продукции, разрабатывать нормативную документацию на новые виды продукции.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Новые материалы и технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов
2	Технология научных исследований
3	Защита и коммерциализация объектов интеллектуальной собственности
4	Процессы структурообразования в химическом материаловедении
5	Актуальные задачи химической технологии стекла
6	Актуальные задачи химической технологии керамики
7	Технология ситаллов и стеклокристаллических материалов
8	Технология керамических вяжущих и керамобетонов
9	Технология технической керамики
10	Технология специальных стекол
11	Производственная преддипломная практика.

2.2. Компетенция ПК-3. Способен осваивать и контролировать новые способы производства с использованием информационных технологий, осуществлять выбор новых материалов, производить оптимизацию расхода основных, вспомогательных и расходных материалов.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Основы организации систем управления химико-технологическим производством
2	Основы бережливого производства
3	Актуальные задачи химической технологии стекла
4	Актуальные задачи химической технологии керамики
5	Технология ситаллов и стеклокристаллических материалов
6	Технология керамических вяжущих и керамобетонов
7	Технология технической керамики
8	Технология специальных стекол

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зач. единиц, 288 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации: экзамен, курсовой проект

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	288	288
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	107	107
лекции	34	34
лабораторные	34	34
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	5	5
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	181	181
Курсовой проект	54	54
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	91	91
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Общие сведения о дисциплине «Актуальные задачи химической технологии стекла»					
	Термины и определения дисциплины. Научные проблемы, причины возникновения. Современные проблемы и актуальные задачи химической технологии.	1	-	-	1
2. Направления развития производства современных материалов и стекла.					
	Основные направления развития современных материалов. Основные направления развития стекла и стеклоизделий. Общая классификация продуктов химической промышленности. Общая классификация продукции производства стекла, стеклоизделий и стеклокристаллических материалов химической промышленности. Критерии эффективности химико-технологических процессов, определяющих эффективность технологий.	1	-	-	1
3. Актуальные задачи совершенствования технологий кондиционирования сырьевых материалов и ресурсосбережения в технологии стекла.					
	Проблема качества сырьевых материалов. Техно-технологические решения кондиционирования сырьевых материалов. Экономия сырьевых материалов, использование новых видов природного и синтетического сырья. Рациональный выбор сырьевых материалов. Совершенствование систем мониторинга качества сырьевых материалов.	3	6	4	12
4. Актуальные задачи оптимизации технологии стекольных шихт					
	Качество стекольных шихт. Критерии, определяющие технологическую эффективность производства стекольных шихт. Современные методы и оборудование для производства стекольных шихт. Проблемы технологических линий производства стекольных шихт. Варианты аппаратурно-технологических схем производства шихты. Проектирование рациональных схем производства шихты.	3	4	4	10
5. Актуальные задачи совершенствования систем мониторинга производства и качества стекольных шихт.					
	Автоматизированный контроль процессов дозирования и смешивания сырьевых материалов, исполнения заданных циклограмм, процесса производства стекольных шихт, интегрированные в автоматизированные системы	3	-	-	2

	управления дозировочно-смесительными отделениями. Проблемы высокоточного дозирования сырьевых материалов. Современное оборудование для дозирования. Использование современного смесительного оборудования, транспортирования, хранения и загрузки стекольных шихт в стекловаренные печи.				
6. Актуальные задачи оптимизации энергосбережения в технологии стекла.					
	Направления оптимизации теплового баланса стекловаренных печей. Оптимизация процесса сжигания топлива в стекловаренных печах. Сокращение потерь тепла в окружающую среду. Кислородное сжигание топлива. Оптимизация регенерации тепла отходящих дымовых газов. Конструкции теплообменных устройств.	3	4	-	6
7. Направления решения задач по интенсификации процессов стекловарения.					
	Термические, химические и гидродинамические методы интенсификации стекловарения. Интенсификация тепловых процессов и повышение тепловой эффективности стекловаренных печей. Физическое моделирование тепло-массообменных процессов в стекловаренных печах. Проблемы комбинированного обогрева стекловаренных печей. Перспективные конструкции стекловаренных печей. Гибридные стекловаренные печи. Электрорварка стекла. Электрические стекловаренные печи.	4	6	-	8
8. Автоматизированный контроль работы стекловаренных печей.					
	Проблемы процесса стекловарения. Задачи, связанные с мониторингом работы стекловаренных печей. Основные параметры и принципы управления работой стекловаренных печей. Автоматизированный контроль и средства управления стекловаренными печами и каналами питателей.	2	2	-	5
9. Задачи для оптимизации процессов формования и отжига стекла.					
	Классификация способов формования стекла. Проблемы, возникающие при формовании стекла различными способами. Задачи стабилизации массы капли и ее теплового профиля. Проблемы отжига стекла и стеклоизделий, пути оптимизации процесса отжига и закалки.	2	-	2	3
10. Задачи для совершенствования технологии листового стекла					
	Качество листового стекла. Марки стекол, области использования. Показатели свойств, регламентирующие качество стекла ГОСТ 111. Проблемы производства листового стекла. Причины проявления различных видов дефектов. Возможные пути снижения проявления пороков различных видов. Задачи для повышения КИС при формовании листового стекла флоат-способом.	4	4	8	14
11. Задачи для совершенствования технологии стеклянной тары					

	Качество стеклянной тары. Задачи по совершенствованию составов и свойств стеклянной тары различного назначения. Проблемы технологии стеклянной тары различного ассортимента. Задачи кондиционирования стекломассы, окрашивания в канале питателя. Задачи стабилизации массы капли и ее теплового профиля. Задачи получения разной массы капли из одного каплеобразующего механизма. Задачи для повышения КИС в производстве стеклянной тары. Задачи для совершенствования процессов декорирования стеклянной тары.	4	4	8	14
12. Задачи для совершенствования технологии посуды и декоративных изделий из стекла					
	Качество посуды и декоративных изделий из стекла. Особенности варки стекол для производства посуды из обычных и хрустальных стекол. Проблемы качества стекла. Проблемы формования и декоративной обработки посуды из натрий-кальций-силикатного стекла и свинцового хрусталя. Причины, определяющие возникновение пороков и дефектов. Возможности совершенствования технологии	2	4	8	13
13. Задачи для совершенствования безопасности технологии стекла и стеклоизделий для человека и окружающей среды.					
	Основные загрязняющие вещества в технологии различных видов стекла и стеклоизделий. Задачи для снижения выброса в атмосферу парниковых газов, продуктов пылеуноса в составе дымовых газов стекловаренных печей и при аспирации пылеуноса при транспортировании сырьевых материалов и стекольной шихты. Очистка и обезвреживание вредных технологических выбросов и отходов. Разработка и внедрение рациональных технологических решений для снижения экологических проблем.	2	-	-	2
	ВСЕГО	34	34	34	91

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	Актуальные задачи совершенствования технологий кондиционирования сырьевых материалов и ресурсосбережения в технологии стекла.	Проведение комплексного анализа пригодности сырья для производства определенного вида стекла и стеклоизделий. Рациональный выбор сырья.	1	1
2.	Актуальные задачи совершенствования технологий кондиционирования сырьевых материа-	Разработка альтернативных вариантов технологической схемы производства шихты. Расчет шихты и анализ ее пригодности для производства определен-	4	4

	лов и ресурсосбережения в технологии стекла.	ного вида стекла и стеклоизделий. Выбор оптимального варианта технологической схемы.		
3	Актуальные задачи совершенствования технологий кондиционирования сырьевых материалов и ресурсосбережения в технологии стекла.	Разработка вариантов аппаратурно-технологических схем производства шихты. Выбор оптимального варианта. Эскизная компоновка аппаратурно-технологической схемы производства шихты.	1	1
4	Актуальные задачи оптимизации технологии стекольных шихт	Расчет производственной программы цеха приготовления шихты. Расчет площадей складов, объемов силосных банок. Подбор технологического оборудования. Расчет бункерного хозяйства.	4	4
5	Актуальные задачи оптимизации энергосбережения в технологии стекла.	Расчеты производственных программ и производительности стекловаренных печей для листового стекла и стеклоизделий.	4	4
6	Направления решения задач по интенсификации процессов стекловарения.	Конструктивный и теплотехнический расчет стекловаренной печи. Выбор рационального варианта теплоизоляции, устройств утилизации тепла отходящих газов, получение ВЭР. Анализ теплового баланса гибридных стекловаренных печей. Расчет теплового баланса электрических стекловаренных печей.	6	6
7	Автоматизированный контроль работы стекловаренных печей.	Разработка схемы автоматизированного контроля процесса стекловарения и управления стекловаренной печью. Знакомство с мнемосхемами контроля процесса стекловарения и кондиционирования стекломассы.	2	2
8	Задачи для совершенствования технологии листового стекла	Разработка технологической схемы производства листового стекла. Выбор технологического оборудования, описание конструкции и основных параметров его работы. Расчет производственной программы листового стекла.	4	4
9	Задачи для совершенствования технологии стеклянной тары	Разработка технологической схемы производства стеклянной тары. Выбор технологического оборудования, описание конструкции и основных параметров его работы. Расчет производственной программы тарного стекла.	4	4

10	Задачи для совершенствования технологии посуды и декоративных изделий из стекла.	Разработка вариантов технологической схемы производства посуды и декоративных изделий из стекла с применением различных способов формования. Выбор технологического оборудования, описание конструкции и основных параметров его работы. Расчет производственной программы тарного стекла	4	4
ИТОГО:			34	34

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	Актуальные задачи совершенствования технологий кондиционирования сырьевых материалов и ресурсосбережения в технологии стекла.	Определения пригодности сырьевых материалов для производства определенного вида стекла и стеклоизделий. Отбор средней пробы. Определение влажности и потерь при прокаливании. Ситовый анализ сырьевых материалов.	4	4
2	Актуальные задачи оптимизации технологии стекольных шихт	Контроль состава и однородности стекольных шихт. Корректировка рецептов шихт. Расчет рецепта шихты и составление баланса оксидов железа.	6	6
3	Задачи для оптимизации процессов формования и отжига стекла.	Качественное и количественное определение качества отжига листового стекла и стеклоизделий.	2	2
4	Задачи для совершенствования технологии листового стекла	Определение количества и размера пороков листового стекла. Контроль геометрических размеров листового стекла. Выявление и анализ твердых стекловидных и газообразных включений. Прогноз проявления выявленных дефектов. Определение оптических искажений листового стекла. Контроль направленного пропускания света листового стекла	8	8
5	Задачи для совершенствования технологии стеклянной тары	Определение количества и размера пороков стеклянной тары. Выявление и анализ твердых стекловидных и газообразных включений. Прогноз проявления выявленных дефектов. Контроль массы, полной и номинальной вместимости Определение массы, полной и номинальной	8	8

		вместимости стеклянной тары, отклонений формы тары. Определение коэффициента спектрального светопропускания стеклянной тары и цветовых характеристик в системе RGB. Определение сопротивления стеклянной тары удару.		
6	Задачи для совершенствования технологии посуды и декоративных изделий из стекла	Определение линейных размеров и отклонений от основных параметров посуды и декоративных изделий из стекла. Контроль качества отжига стеклянной посуды для пищи и напитков. Контроль качества отжига художественного стекла. Контроль совместимости цветных стекол при изготовлении накладных стекол	6	6
ИТОГО:			34	34

4.4. Содержание курсового проекта

В процессе выполнения курсового проекта осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся как в специализированных аудиториях, так и посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

Цель курсового проекта – индивидуальное и глубокое изучение технологических процессов производства, инновационных решений отечественных и зарубежных производителей стекла и стеклоизделий, проектирования современных технологических и аппаратурно-технологических схем и цехов для производства определенных видов стекла и стеклоизделий.

Структура курсового проекта состоит из:

- расчетно-пояснительной записки, объемом 45...55 стр. При выдаче задания преподаватель, в дополнение к основной теме, формулирует индивидуальное задание;
- графической части – 2 листа формата А1 (1 лист аппаратурно-технологическая схема производства определенного вида стекла или стеклоизделий (уточняется в задании на курсовое проектирование) и план цеха производства).

Расчетно-пояснительная записка проекта производства определенного вида стекла или стеклоизделия должна иметь следующее содержание:

- введение;
- анализ современного уровня технологии (далее приводится вид продукции, определенный темой курсового проекта), включающий информацию о достижениях отечественной и зарубежной стекольной промышленности;
- постановка задач, требующих решения для оптимизации производства стекла или стеклоизделий (в соответствие заданию);
- характеристика состава стекла и расчет его свойств;
- характеристика сырьевых материалов и расчет шихты;
- расчет производственной программы цеха выработки стеклоизделий;

- расчет производственной программы цеха приготовления шихты;
- расчет материального баланса производства;
- разработка и описание аппаратурно-технологической схемы производства шихты;
- разработка и описание аппаратурно-технологической схемы производства стеклоизделий;
- выбор, описание конструкции и расчет конструктивных размеров стекловаренной печи;
- выбор и описание основного технологического оборудования для производства стекла или стеклоизделий (в соответствии заданию);
- описание контроля технологического процесса производства и качества стеклоизделий;
- выводы о решении поставленных задач и оценка эффективности предлагаемых решений;
- список используемой литературы.

Примеры темы курсового проекта и индивидуальных данных выглядят следующим образом:

«Проект производства тары стеклянной для пищевой и парфюмерно-косметической продукции марки БТ-1. Индивидуальные данные. Производительность цеха 240 млн. изд/год. Формование секционными машинами IS. Предусмотреть участок для декорирования 50% выпускаемой тары стеклянной для парфюмерной промышленности.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

5.1.1. Компетенция ПК-2. Способен проводить анализ существующих и перспективных видов продукции, осваивать новые виды продукции, разрабатывать нормативную документацию на новые виды продукции.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
Обеспечивает рациональность решений в процессе разработки технологических схем и организует технологические процессы производства стеклянной тары и художественного стекла с соблюдением норм, принятых в технической докумен-	Экзамен, курсовой проект, защита лабораторной работы

тации.	
--------	--

5.1.2. Компетенция ПК-3. Способен проводить анализ существующих и перспективных видов продукции, осваивать новые виды продукции, разрабатывать нормативную документацию на новые виды продукции.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
Организовывает контроль технологической дисциплины процессов производства, контроля качества стеклянной тары и художественного стекла в соответствии требованиям нормативной документации.	Экзамен, курсовой проект, защита лабораторной работы

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Общие сведения о дисциплине «Актуальные задачи химической технологии стекла»	1. Приведите термины и определения дисциплины. 2. Когда возникают научные проблемы, причины возникновения. 3. Перечислите современные проблемы и актуальные задачи химической технологии.
2	Направления развития производства современных материалов и стекла.	1. Основные направления развития современных материалов. 2. Основные направления развития стекла и стеклоизделий. 3. Общая классификация продуктов химической промышленности. 4. Общая классификация продукции производства стекла, стеклоизделий и стеклокристаллических материалов химической промышленности. 5. Каковы критерии эффективности химико-технологических процессов, определяющих эффективность технологий?
3	Актуальные задачи совершенствования технологий кондиционирования сырьевых материалов и ресурсосбережения в технологии стекла.	1. Проблема качества сырьевых материалов. Современные технико-технологические решения кондиционирования сырьевых материалов. 3. Экономия сырьевых материалов, использование новых видов природного и синтетического сырья. 4. Методика выполнения рационального выбора сырьевых материалов. 5. Возможности совершенствования систем мониторинга качества сырьевых материалов.

4	Актуальные задачи оптимизации технологии стекольных шихт.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Критерии определения качества стекольных шихт. 2. Какие критерии определяют технологическую эффективность производства стекольных шихт? 3. Современные методы и оборудование для производства стекольных шихт. 4. Приведите примеры проблем технологических линий производства стекольных шихт. 5. Приведите варианты аппаратурно-технологических схем производства шихты. 6. Как выполнить проектирование рациональных схем производства шихты?
5	Актуальные задачи совершенствования систем мониторинга производства и качества стекольных шихт.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Цели и задачи автоматизированного контроля процессов производства стекольной шихты. 2. Как производится автоматизация дозирования и смешивания сырьевых материалов, исполнения заданных циклограмм, процесса производства стекольных шихт? 3. Как автоматизация производства стекольных шихт интегрирована в автоматизированные системы управления производственными процессами предприятия? 4. Проблемы высокоточного дозирования сырьевых материалов. Современное оборудование для дозирования. 5. Какое современное смесительное и транспортирующее оборудование, способы хранения и загрузки стекольных шихт в стекловаренные печи сегодня является актуальным?
6	Актуальные задачи оптимизации энергосбережения в технологии стекла.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Приведите направления оптимизации теплового баланса стекловаренных печей. 2. Как оптимизировать процесс сжигания топлива в стекловаренных печах? 3. Какие решения для сокращения потерь тепла в окружающую среду являются актуальными? 4. Что такое кислородное сжигание топлива? Как технически реализуется этот способ, какие преимущества имеет? 5. Современные решения для оптимизации регенерации тепла отходящих дымовых газов. 6. Приведите примеры конструкций перспективных теплообменных устройств.
7	Направления решения задач по интенсификации процессов стекловарения.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Охарактеризуйте суть термических, химических и гидродинамических методов интенсификации стекловарения. 2. Современные решения в области интенсификация тепловых процессов и повышение тепловой эффективности стекловаренных печей. 3. Для чего используется физическое моделирование тепло-массообменных процессов в стекловаренных печах? 4. Возможности комбинированного обогрева стекловаренных печей. Преимущества и недостатки. 5. Охарактеризуйте перспективные конструкции стекловаренных печей. 6. Что такое гибридные стекловаренные печи? Отличия от обычных ваннных печей. 7. Преимущества, недостатки и потенциал электрорварки стекла. Электрические стекловаренные печи.
8	Автоматизированный	<ol style="list-style-type: none"> 1. Охарактеризуйте проблемы процесса стекловарения.

	контроль работы стекловаренных печей.	<ol style="list-style-type: none"> 2. Перечислите задачи, требующие совершенствования процессов комплексного мониторинга работы стекловаренных печей, 3. Охарактеризуйте основные параметры и принципы управления работой стекловаренных печей. 4. Автоматизированный контроль и средства управления стекловаренными печами 5. Автоматизированный контроль и средства управления печами отжига, закалки, моллирования. 6. Автоматизированный контроль и средства управления каналами питателей.
9	Задачи для оптимизации процессов формования и отжига стекла.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Приведите классификацию способов формования стекла, преимущества и недостатки способов. 2. Какие проблемы формования стекла являются определяющими в снижении качества стекла и стеклоизделий? 3. Охарактеризуйте задачу стабилизации массы и скорости потока стекла при сливе в ванну расплава. 4. Охарактеризуйте задачу стабилизации массы капли и ее теплового профиля. 5. Какие проблемы отжига стекла и стеклоизделий, пути оптимизации процесса отжига и закалки сегодня актуальны?
10	Задачи для совершенствования технологии листового стекла.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие показатели определяют качество листового стекла? 2. Охарактеризуйте области использования и различия марок листового стекла. 3. Перечислите показатели свойств, регламентирующие качество стекла в соответствии ГОСТ 111? 4. Современные проблемы производства листового стекла, требующие решения. 5. Причины проявления различных видов дефектов, природа их проявления? 6. Существующие возможности снижения проявления пороков различных видов. 7. Задачи для повышения КИС при формировании листового стекла флоат-способом.
11	Задачи для совершенствования технологии стеклянной тары.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как охарактеризовать качество стеклянной тары? 2. Перечислите задачи по совершенствованию составов и свойств стеклянной тары различного назначения. 3. Проблемы технологии стеклянной тары различного ассортимента. 4. Современные решения задач кондиционирования и окрашивания стекломассы в канале питателя. 5. Современные решения задач стабилизации массы капли и ее теплового профиля. 6. Современные решения задач получения разной массы капли из одного каплеобразующего механизма. 7. Задачи для повышения КИС в производстве стеклянной тары. 8. Задачи для совершенствования процессов декорирования стеклянной тары.
12	Задачи для совершен-	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие показатели определяют качество посуды и декора-

	ствования технологии посуды и декоративных изделий из стекла.	<p>тивных изделий из стекла?</p> <p>2. Известные особенности варки стекол при производстве посуды из обычных и хрустальных стекол.</p> <p>3. В чем заключаются проблемы достижения высокого качества натрий-кальций-силикатного и хрустальных стекол?</p> <p>4. Охарактеризуйте проблемы формования и декоративной обработки посуды и декоративных изделий из стекла.</p> <p>5. Каковы причины, определяющие возникновение пороков и дефектов в посуде и декоративных изделиях из стекла?</p> <p>6. Перечислите задачи, требующие решения в направлении совершенствования технологии посуды и декоративных изделий из стекла.</p>
13	Задачи для совершенствования безопасности технологии стекла и стеклоизделий для человека и окружающей среды.	<p>1. Перечислите основные загрязняющие вещества в технологии различных видов стекла и стеклоизделий.</p> <p>2. Какие задачи для снижения выброса в атмосферу парниковых газов, продуктов пылеуноса в составе дымовых газов стекловаренных печей и при аспирации пылеуноса при транспортировании сырьевых материалов и стекольной шихты сегодня требуют решения?</p> <p>3. Как организована сегодня очистка и обезвреживание вредных технологических выбросов и отходов в производстве стекла и стеклоизделий сегодня?</p> <p>4. Какие задачи в области безопасности производства стекла и стеклоизделий требуют решения?</p>

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Введение.	<p>1. Охарактеризуйте актуальность задач, решаемых при совершенствовании технологических процессов производства определенного вида стекла или стеклоизделий (в соответствии теме курсового проекта).</p> <p>2. Какую специализированную литературу и периодическую печать в области производства стекла и стеклоизделий Вы использовали при выполнении курсового проекта?</p>
2	Анализ современного уровня технологии стекла и стеклоизделий (в соответствии теме курсового проекта).	<p>1. Какие отечественные и зарубежные фирмы и предприятия занимаются совершенствованием технологических процессов производства стекла и стеклоизделий?</p> <p>2. Какие основные направления и решаемые задачи в области технологии стекла и стеклоизделий сегодня являются актуальными?</p>
3	Постановка задач, требующих решения для оптимизации производства стекла или стеклоизделий (в соответствии заданию).	<p>1. Охарактеризуйте задачи и предполагаемые пути их решения при выполнении курсового проекта.</p> <p>2. Какие из сформулированных задач в проекте будут решены общеизвестными путями, какие решали с использованием самостоятельных технологических решений?</p>

4	Характеристика состава стекла и расчет его свойств.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какой состав (составы) стекла вы выбрали и почему? 2. Какие свойства стекла выбранного состава (составов) являются определяющими для оценки пригодности производства заданного вида стекла или стеклоизделий? 3. Определяется ли соответствующим ГОСТ химический состав стекла, используемого в курсовом проекте? 4. Какие свойства стекла выбранного состава регламентируются соответствующим ГОСТ? 5. Каким способом производится расчет свойств состава стекла или его технологических характеристик?
5	Характеристика сырьевых материалов и расчет шихты.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие виды сырьевых материалов используются в курсовом проекте и почему? 2. Какие требования к химическим, минералогическим, и гранулометрическим составам сырьевых материалов регламентируются нормативной документацией? 3. Методика расчета рецепта шихты? 4. Методика составления баланса оксидов железа, для чего составляется этот баланс?
6	Расчет производственной программы цеха выработки стекла и стеклоизделий.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие исходные данные необходимы для расчета производственной программы цеха выработки стекла или стеклоизделий? 2. Этапы расчета производственной программы. 3. Нюансы расчета производственной программы листового стекла. 4. Нюансы расчета производственной программы штучных изделий.
7	Расчет производственной программы цеха приготовления шихты.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие исходные данные необходимы для расчета производственной программы цеха производства стекольной шихты? 2. Этапы расчета производственной программы составного (дозировочно-смесительного) цеха. 3. Нюансы расчета производственной программы при использовании обогащенных видов сырья. 4. Нюансы расчета производственной программы при использовании небогащенных видов сырья.
8	Расчет материального баланса производства.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сущность и необходимость расчета материального баланса производства. 2. Какие переменные участвуют при составлении материального баланса производства?
9	Разработка и описание аппаратурно-технологической схемы производства шихты.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что представляет собой аппаратурно-технологическая схема производства? 2. Как графически выполняется аппаратурно-технологическая схема производства? 3. Как представляет собой описательная часть аппаратурно-технологической схемы производства шихты? 4. Какие параметры определяют при выборе оборудования для выполнения технологических операций заданного процесса производства стекольной шихты? 5. Как выбрать определенный типоразмер технологического оборудования? Какие критерии используются?
10	Разработка и описание аппаратурно-	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что представляет собой аппаратурно-технологическая схема цехов производства стекла или стеклоизделий?

	технологической схемы производства стеклоизделий.	<p>2. Как графически выполняется аппаратурно-технологическая схема производства стекла или стеклоизделий?</p> <p>3. Как представляет собой описательная часть аппаратурно-технологической схемы производства стекла или стеклоизделий?</p> <p>4. Какие параметры определяют при выборе оборудования для выполнения технологических операций заданного производства стекла или стеклоизделий?</p>
11	Выбор, описание и расчет конструктивных размеров стекловаренной печи.	<p>1. Какие исходные данные необходимы для рационального выбора определенной конструкции стекловаренной печи?</p> <p>2. Какие показатели определяют рациональность выбора стекловаренной печи для производства определенного вида стекла или стеклоизделий?</p> <p>3. Как грамотно выбрать производительность (удельный съем стекломассы) при расчете размеров печи?</p> <p>4. Как грамотно определить соотношения определенных размеров печи?</p> <p>5. Какой тип студочной части печи позволит эффективно кондиционировать стекломассу перед выработкой?</p>
12	Выбор и описание основного технологического оборудования для производства стекла или стеклоизделий (в соответствии заданию).	<p>1. Какие исходные данные необходимы для рационального выбора технологического оборудования для формования и концевых операций стекла или стеклоизделий?</p> <p>2. Какие показатели определяют рациональность выбора технологического оборудования для формования и концевых операций стекла или стеклоизделий?</p> <p>3. Как грамотно выбрать производительность стеклоформирующего оборудования</p> <p>4. Как грамотно выбрать оборудование для концевых операций производственного процесса?</p> <p>5. Как грамотно выбрать оборудование для промышленной переработки стекла?</p> <p>6. Как грамотно выбрать оборудование для декорирования стекла и стеклоизделий различными методами и приемами?</p>
12	Описание контроля технологического процесса производства и качества стеклоизделий.	<p>1. Какие исходные данные необходимы для рационального выбора оборудования для контроля технологических процессов производства шихты, стекловарения, формования и концевых операций стекла или стеклоизделий?</p> <p>2. Какие показатели определяют рациональность выбора оборудования для контроля технологических процессов производства шихты, стекловарения, формования и концевых операций стекла или стеклоизделий?</p> <p>3. Как грамотно выбрать производительность контрольно-измерительного оборудования?</p> <p>4. Как грамотно произвести расстановку оборудования для контроля производства и качества стекла и стеклоизделий в аппаратурно-технологической схеме производственного процесса?</p> <p>5. Какое оборудование используется для инспекционного линейного контроля?</p> <p>6. Какое оборудование используется для локального контроля в условиях ЦЗЛ и ОТК?</p>
13	Выводы о решении по-	1. Считаете ли Вы, что представленные в проекте решения,

	ставленных задач и оценка эффективности предлагаемых решений.	соответствуют сформулированным задачам? 2. Охарактеризуйте современный уровень представленных Вами решений актуальных задач в сравнении с решениями современных фирм и предприятий отечественных и зарубежных производителей стекла и стеклоизделий.
--	---	---

5.3. Типовые контрольные задания для защиты лабораторных работ

№ п/п	Наименование лабораторной работы	Содержание типовых заданий
1	Определения пригодности сырьевых материалов для производства определенного вида стекла и стеклоизделий. Отбор средней пробы. Определение влажности и потерь при прокаливании. Ситовый анализ сырьевых материалов.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Механизм рационального выбора сырьевых материалов для заданного состава стекла. 2. Как выполнить правильно отбор частных проб кусковых материалов? 3. Как выполнить правильно отбор частных проб сыпучих сырьевых материалов, поступающих навалом? 4. Как выполнить правильно отбор частных проб сыпучих сырьевых материалов, поступающих затаренными? 5. Как получить среднюю пробу сырьевых материалов? 6. Как сокращается средняя проба, правила хранения? 7. Как правильно выбрать сырьевые материалы для заданного состава стекла? 8. Как определить влажность и потери при прокаливании сырьевых материалов? 9. Как провести ситовый анализ сырьевого материала? 10. Какую информацию содержит дифференциальная и интегральные кривые распределения размеров частиц?
2	Контроль состава и однородности стекольных шихт. Корректировка рецептов шихт. Расчет рецепта шихты и составление баланса оксидов железа.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что является критерием оценки правильности выбора сырьевого материала? 2. Как правильно рассчитать рецепт шихты? 3. Как корректировать рецепт шихты с учетом летучести отдельных сырьевых материалов? 4. Как рассчитать «выход» стекла? 5. Как рассчитать «угар» шихты? 6. Как составить баланс оксидов железа в стекле, получаемом из расчетного рецепта шихты? 7. Какую информацию несут данные баланса оксидов железа в стекле? 8. Как провести контроль состава и однородности стекольных шихт. 9. В каких случаях выполняется корректировка рецептов шихт?
3	Качественное и количественное определение качества отжига листового стекла и стеклоизделий.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое отжиг стекла и стеклоизделий? 2. Перечислите стадии отжига стеклоизделий. 3. Как рассчитывается режим отжига стеклоизделий? 4. Нюансы расчета отжига плоского стекла, стеклянной тары и посуды для пищи и напитков? 5. Случаи и изделия, когда определение остаточных напряжений производится качественным способом?

		6. Случаи и изделия, когда определение остаточных напряжений производится количественным способом?
4	<p>Определение количества и размера пороков листового стекла. Контроль геометрических размеров листового стекла. Выявление и анализ твердых стекловидных и газообразных включений. Прогноз проявления выявленных дефектов. Определение оптических искажений листового стекла. Контроль направленного пропускания света листового стекла.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие показатели определяют качество листового стекла? 2. Охарактеризуйте области использования и различия в марках листового стекла. 3. Перечислите показатели свойств, регламентирующие качество листового стекла в соответствии ГОСТ 111? 4. Как выявить различные виды дефектов, прогнозировать природу и причины их проявления? 5. Как ведется контроль геометрических размеров листового стекла ТР и СВР? 6. Как выполнить контроль оптических искажений для стекол в проходящем свете? 7. Как выполнить контроль оптических искажений для стекол в отраженном свете? 8. Как контролировать направленное пропускание стеклом света?
5	<p>Определение количества и размера пороков стеклянной тары. Выявление и анализ твердых стекловидных и газообразных включений. Прогноз проявления выявленных дефектов. Контроль массы, полной и номинальной вместимости Определение массы, полной и номинальной вместимости стеклянной тары, отклонений формы тары. Определение коэффициента спектрального светопропускания стеклянной тары и цветовых характеристик в системе RGB. Определение сопротивления стеклянной тары удару.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите показатели свойств, регламентирующие качество стеклянной тары. 2. Перечислите термины и определения пороков стеклянной тары. 3. Определение количества и размера пороков стеклянной тары. 4. Выявление и анализ твердых стекловидных и газообразных включений. 5. Прогноз причин проявления выявленных дефектов стеклянной тары. 6. Как осуществляется контроль массы, полной и номинальной вместимости? 7. Как осуществляется контроль массы, полной и номинальной вместимости стеклянной тары, отклонений формы тары. 8. Как определить коэффициент спектрального светопропускания стеклянной тары и цветовых характеристик в системе RGB. 9. Характеристика и методика определения сопротивления стеклянной тары удару. 10. Какие современные решения можно использовать для снижения порок в стекле и стеклянной таре? 11. Какие виды оборудования сегодня используются на предприятиях для контроля массы, полной и номинальной вместимости, отклонений формы тары, толщины упрочняющего и защитного покрытия. 12. Как и какие современные решения по определению сопротивления внутреннему гидростатическому давлению и однородности стекла вы знаете? 13. Какое современное оборудование для определения и однородности стекла вы знаете? 14. Какие способы выявления используются в современном инспекционном оборудовании?

6	<p>Определение линейных размеров и отклонений от основных параметров посуды и декоративных изделий из стекла. Контроль качества отжига стеклянной посуды для пищи и напитков. Контроль качества отжига художественного стекла. Контроль совместимости цветных стекол при изготовлении накладных стекол</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как осуществляется контроль линейных размеров и отклонений от основных параметров посуды и декоративных изделий из стекла? 2. Какие допустимые значения отклонений формы регламентированы ГОСТ 24980-2005? 3. Как выполнить контроль отклонения от параллельности торца венчика горловины плоскости дна? 4. Как выполнить контроль отклонения вертикальной оси, относительно плоскости дна по методу А? 5. Как выполнить контроль отклонения вертикальной оси, относительно плоскости дна по методу Б? 6. Как выполнить контроль наружного диаметра корпуса и диаметра венчика горловины тары? 7. Как выполнить контроль толщины стенки и дна? 8. Как выполнить контроль высоты швов и уголков на корпусе образца? 9. Как выполнить контроль высоты шва на торце венчика горловины образца? 10. Какие документы составляют при оформлении результатов контроля? Как осуществляется контроль качества отжига стеклянной посуды для пищи и напитков? 11. Как осуществляется контроль качества отжига художественного стекла? 12. Как выявить совместимость цветных стекол при изготовлении накладных стекол? 13. Какие возможности, способы и приемы можно использовать для стабилизации линейных размеров и снижения величины отклонений от основных параметров? 14. Как решаются задачи повышения качества отжига стеклянной посуды для пищи и напитков?
---	--	--

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

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

Критериями оценивания достижений показателей являются:

	Критерий оценивания
Знания	<p>Знание проблем и особенностей современных технологических процессов производства стекла и стеклоизделий в РФ и за рубежом, направлений, путей, технических и технологических возможностей совершенствования технологических процессов производства стекла и стеклоизделий, состояния современной нормативно-технической базы, регламентирующей качество современных видов стекла и стеклоизделий.</p> <p>Знание современных тенденций совершенствования технологических процессов и способов производства стекла и стеклоизделий.</p>

Умения	Умение выполнить анализ существующих и перспективных видов стекла и стеклоизделий, определить направления технологического совершенствования или создания новых стекол и стеклоизделий с конкурентным уровнем качества, прогнозировать применимость известных и новых технических и технологических решений для совершенствования технологий стекла и стеклоизделий, а также эффективности внедрения известных и новых технических и технологических решений.
	Умение осуществить новые способы производства и выбрать новые материалы с учетом актуальных задач.
Навыки	Обладать способностью выполнить поиск способов, методов и концепций решения актуальных задач технологии стекла и стеклоизделий, основами оптимизации технологических процессов производства стекла и стеклоизделий, выбора перспективных видов технологического оборудования, общих и частных технологических схем производства.
	Владеть комплексом решения актуальных задач в области обоснования новых технологических решений, направленных на решение актуальных задач технологии стекла и стеклоизделий.

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

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание проблем и особенностей современных технологических процессов производства стекла и стеклоизделий в РФ и за рубежом, направлений, путей, технических и технологических возможностей совершенствования технологических процессов производства стекла и стеклоизделий, состояния современной нормативно-технической базы, регламентирующей качество современных видов стекла и стеклоизделий. Знание современных тенденций совершенствования технологических процессов и	Не знает проблем и особенностей современных технологических процессов производства стекла и стеклоизделий в РФ и за рубежом, возможностей совершенствования процессов производства, современную нормативно-техническую базу, регламентирующей качество современных видов стекла и стеклоизделий.	Знает проблемы и особенностей современных технологических процессов производства стекла и стеклоизделий в РФ и за рубежом, возможностей совершенствования процессов производства, современную нормативно-техническую базу, регламентирующей качество современных видов стекла и стеклоизделий.	Знает проблемы и особенностей современных технологических процессов производства стекла и стеклоизделий в РФ и за рубежом, возможностей совершенствования процессов производства, современную нормативно-техническую базу, регламентирующей качество современных видов стекла и стеклоизделий.	Знает проблемы и особенностей современных технологических процессов производства стекла и стеклоизделий в РФ и за рубежом, возможностей совершенствования процессов производства, современную нормативно-техническую базу, регламентирующей качество современных видов стекла и стеклоизделий.

способов производства стекла и стеклоизделий.	нологических процессов и способов производства стекла и стеклоизделий. Не может ответить на дополнительные вопросы.	ствования технологических процессов и способов производства стекла и стеклоизделий. На дополнительные вопросы отвечает неуверенно.	денции совершенствования технологических процессов и способов производства стекла и стеклоизделий. На дополнительные вопросы отвечает с незначительными неточностями.	денции совершенствования технологических процессов и способов производства стекла и стеклоизделий. На уточняющие вопросы отвечает грамотно и исчерпывающе.
---	---	--	---	--

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение выполнить анализ существующих и перспективных видов стекла и стеклоизделий, определить направления технологического совершенствования или создания новых стекол и стеклоизделий с конкурентным уровнем качества, прогнозировать применимость известных и новых технических и технологических решений для совершенствования технологий стекла и стеклоизделий, а также эффективности внедрения известных и новых технических и технологических решений.	Не умеет выполнить анализ существующих и перспективных видов стекла и стеклоизделий, определить направления технологического совершенствования или создания новых стекол и стеклоизделий с конкурентным уровнем качества, прогнозировать применимость известных и новых технических и технологических решений для совершенствования технологий.	Умеет выполнить анализ существующих и перспективных видов стекла и стеклоизделий, определить направления технологического совершенствования или создания новых стекол и стеклоизделий с конкурентным уровнем качества, прогнозировать применимость известных и новых технических и технологических решений для совершенствования технологий стекла и стеклоизделий. Затрудняется определить эффективность внедрения известных и новых	Умеет выполнить анализ существующих и перспективных видов стекла и стеклоизделий, определить направления технологического совершенствования или создания новых стекол и стеклоизделий с конкурентным уровнем качества, прогнозировать применимость известных и новых технических и технологических решений для совершенствования технологий стекла и стеклоизделий, а также эффективности внедрения известных и новых	Умеет выполнить анализ существующих и перспективных видов стекла и стеклоизделий, определить направления технологического совершенствования или создания новых стекол и стеклоизделий с конкурентным уровнем качества, прогнозировать применимость известных и новых технических и технологических решений для совершенствования технологий стекла и стеклоизделий, а также эффективности внедрения известных и новых

		технических и технологических решений.	технических и технологических решений.	ских и технологических решений.
Умение осуществить новые способы производства и выбрать новые материалы с учетом актуальных задач.	Не умеет осуществить новые способы производства и выбрать новые материалы с учетом актуальных задач. Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы.	Умеет осуществить новые способы производства и выбрать новые материалы с учетом актуальных задач. Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы.	Умеет осуществить новые способы производства и выбрать новые материалы с учетом актуальных задач. На дополнительные вопросы отвечает с незначительными неточностями.	Умеет осуществить новые способы производства и выбрать новые материалы с учетом актуальных задач. На дополнительные вопросы отвечает грамотно и исчерпывающе.

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Обладать способностью выполнить поиск способов, методов и концепций решения актуальных задач технологии стекла и стеклоизделий, основами оптимизации технологических процессов производства стекла и стеклоизделий, выбора перспективных видов технологического оборудования, общих и частных технологических схем производства.	Неспособен выполнить поиск способов, методов и концепций решения актуальных задач технологии стекла и стеклоизделий, основами оптимизации технологических процессов производства стекла и стеклоизделий, выбора перспективных видов технологического оборудования, общих и частных технологических схем производства.	Способен в общих чертах выполнить поиск способов, методов и концепций решения актуальных задач технологии стекла и стеклоизделий, основами оптимизации технологических процессов производства стекла и стеклоизделий, выбора перспективных видов технологического оборудования, общих и частных технологических схем производства.	Способен выполнить поиск способов, методов и концепций решения актуальных задач технологии стекла и стеклоизделий, основами оптимизации технологических процессов производства стекла и стеклоизделий, выбора перспективных видов технологического оборудования, общих и частных технологических схем производства.	Способен выполнить поиск способов, методов и концепций решения актуальных задач технологии стекла и стеклоизделий, основами оптимизации технологических процессов производства стекла и стеклоизделий, выбора перспективных видов технологического оборудования, общих и частных технологических схем производства.
Владеть комплексом решений актуальных задач в области обоснования новых технологических решений,	Не владеет комплексом решений актуальных задач в области обоснования	Комплексом решений актуальных задач в области обоснования новых	Владеет комплексом решений актуальных задач в области обоснования	Владеет комплексом решений актуальных задач в области обоснования

направленных на решение актуальных задач технологии стекла и стеклоизделий.	новых технологических решений, направленных на решение актуальных задач технологии стекла и стеклоизделий. На дополнительные вопросы ответить затрудняется.	технологических решений, направленных на решение актуальных задач технологии стекла и стеклоизделий владеет недостаточно. На дополнительные вопросы ответить затрудняется.	нования новых технологических решений, направленных на решение актуальных задач технологии стекла и стеклоизделий. На дополнительные вопросы отвечает с незначительными неточностями.	новых технологических решений, направленных на решение актуальных задач технологии стекла и стеклоизделий. На дополнительные вопросы отвечает грамотно и исчерпывающе.
---	---	--	---	--

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	УК2 230 Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий	Специализированная мебель, мультимедийный комплекс (ЭВМ, мультимедиапроектор, акустическая система)
2	УК2 127 Лекционная аудитория	Специализированная мебель, мультимедийный комплекс (ЭВМ, мультимедиапроектор, акустическая система)
3	УК2 221 Специализированная лаборатория	Комплекс оборудования для выполнения лабораторных работ
4	УК2 221 Специализированная лаборатория	Комплекс оборудования для выполнения лабораторных работ
5	УК2 222 Специализированная лаборатория	Комплекс оборудования для выполнения лабораторных работ
6	УК126 Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Специализированная мебель, мультимедийный комплекс (ЭВМ, мультимедиапроектор, акустическая система)
7	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2.	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3.	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4.	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5.	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Шелби Дж. Структура, свойства и технология стекла. Пер. с англ. Медведева Е.Ф. -М.: Мир, 2006. 288 с.
2. Минько Н.И., Нарцев В.М., Мелконян Р.Г. История развития и основы технологии стекла: учебное пособие. Белгород: Изд-во БГТУ. 2008. 396 с.
3. Гуляян Ю. А. Технология стекла и стеклоизделий: для вузов и ссузов, предприятий, системы проф.-техн. и произв. обучения. - 2-е изд., перераб. и доп. - Владимир : Транзит-Икс, 2015. 710 с.
4. Гуляян Ю. А. Физико-химические основы технологии стекла : учеб. пособие / Ю. А. Гуляян. – Владимир : Транзит-Икс, 2008. 735 с.
5. Онищук В.И., Жерновая Н.Ф., Минько Н.И. Контроль производства и качества листового стекла и стеклоизделий: Учеб. пособие: – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2005. 167 с.
6. Шаеффер Н.А. Технология стекла/ Н.А. Шаеффер, К.Х. Хойзнер. Пер. с немецкого А.А. Кучеровой, Н.И. Минько, З.Д. Василенко. Под ред. Н.И. Минько. Изд-во «СТІ-Print», г. Кишинев, 1998. 280 с.
7. Химическая технология стекла и ситаллов: учебник для вузов/М.В. Артамонова, И.М. Бужинский и др.; под ред. Н.М. Павлушкина. – М.: Стройиздат, 1983. 432 с.

8. Саркисов П.Д., Агарков А.С. Технический анализ и контроль производства стекла и изделий из него. Учебное пособие. М.: Стройиздат, 1976. 222 с.
9. Солинов Ф.Г. Производство листового стекла. М.: Стройиздат, 1976. 321 с.
10. Бондарев К.Т. Листовое полированное стекло. М.: Стройиздат, 1978. 164 с.
11. Юдин Н. А. , Запорожский А.И. Технология стеклотары и сортовой посуды : учебник. Москва : Высш. шк., 1970. – 310 с.
12. Гулоян Ю.А. Эффективность технологических процессов в производстве стеклянных изделий [Текст] / Ю. А. Гулоян. - Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1982. - 168 с.
13. Павлушкин Н.М. Практикум по технологии стекла и ситаллов /Н.М. Павлушкин, Г.Г. Сентюрин, Р.Я. Ходаковская. – М.: Стройиздат, 1970. – 512 с.
14. ГОСТ 30005-93. Тара стеклянная. Термины и определения дефектов.
15. ГОСТ Р 52022-2003 Тара стеклянная для пищевой и парфюмерно-косметической продукции. Марки стекла.
16. ГОСТ Р 52233-2004 Тара стеклянная. Стеклобой. Общие технические условия.
17. ГОСТ 10117.1-2001 Бутылки стеклянные для пищевых жидкостей. Общие технические условия.
18. ГОСТ 5717.1-2003 Банки стеклянные для консервов. Общие технические условия.
19. ГОСТ 19808-86 Стекло медицинское. Марки.
20. ГОСТ 21400-75 Стекло химико-лабораторное. Технические требования. Методы испытаний.

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

Перечень
Электронно-библиотечная система IPR BOOKS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/
Электронно-библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система Znanium [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://znanium.com/
Образовательная платформа Юрайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://urait.ru/
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, http://elibrary.ru
Научно-техническая библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова, http://elib.bstu.ru/
Производители стеклотары в России. Производство России. Интернет-выставка. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://productcenter.ru/producers/catalog-stieklotara-572
Стекольные заводы России. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://fabricators.ru/proizvodstvo/stekolnye-zavody

Всемирный портал производства стекла и стеклоизделий. [Электронный ресурс]. –
Режим доступа: <https://www.glassglobal.com/directory.html>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № ____ заседания кафедры от « ____ » _____ 20 ____ г.

Заведующий кафедрой ТСК _____ Дороганов В.А.
подпись, ФИО

Директор ХТИ _____ Ястребинский Р.Н.
подпись, ФИО