

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института заочного обучения


Нестеров М.Н.

« 18 » _____ 2016 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор института


Павленко В.И.

« 15 » _____ 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

ТЕХНОЛОГИЯ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОГО СТЕКЛА

направление подготовки (специальность):

18.03.01 – Химическая технология

Направленность программы (профиль, специализация):

Химическая технология стекла и керамики

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная



Институт: **Химико-технологический**

Кафедра: **Технологии стекла и керамики**

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 – Химическая технология (уровень бакалавриата), утв. приказом Министерства образования и науки РФ № 1005 от 11.08.2016 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель: к.т.н., доцент  (З.В. Павленко)
к.т.н., доцент  (Н.И. Бондаренко)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Технологии стекла и керамики

/ Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Е.И. Евтушенко)

« 2 » 09 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 2 » 09 2016 г., протокол № 1

/ Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Е.И. Евтушенко)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » 09 2016 г., протокол № 1

Председатель: к.т.н., доцент  (Л.А. Порожнюк)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-1	Способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные стадии технологического процесса производства различных видов архитектурно-строительных стекол; – параметры, определяющие эффективность технологических стадий; – способы и методы воздействия на отдельные стадии и технологический процесс производства в целом; – требования стандартов к качеству архитектурно-строительных стекол и технологические условия их соблюдения и стабилизации; – физико-химические методы определения свойств сырья и готовых продуктов; – методы автоматического контроля основных параметров технологического процесса. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – рассчитать эффективные параметры основных технологических стадий: варки, формования, отжига, закалки, моллирования и т.п.; – осуществить основные стадии процесса в лабораторных или опытно-промышленных условиях; – определить физико-механические и химические свойства архитектурно-строительных стекол; – рассчитать физико-химические свойства стекол различных составов; – рассчитать температурную зависимость вязкости стекол различных составов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – физическими методами исследования сырьевых материалов, шихт, стекол; – методами экспериментального определения физико-механических свойств; – методами расчета: стекольных шихт, температурно-временных режимов отжига, закалки, моллирования, вязкости расплава, физических свойств; – методом проектирования химического состава стекла; – методом разработки рационального технологического режима.
2	ПК-11	Способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать:</p>

		<p>технологического оборудования и параметров технологического процесса</p>	<ul style="list-style-type: none"> – технические характеристики и режим работы тепловых агрегатов: стекловаренная печь, печь отжига, печи закалки, моллирования, обжига и т.п.; – технические характеристики и параметры основного формующего оборудования: флоат-ванна, стеклоформирующие автоматы – прессы, прессовывальные, выдувные машины, центробежные автоматы и др.; – параметры всех стадий технологического процесса и способы воздействия на них с целью оптимизации, изменения, стабилизации и т.п.; – требования государственных стандартов к технологическому процессу и качеству готовой продукции. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – рассчитать удельные съемы стекломассы, скорости формования листового стекла различной толщины, режим отжига стекол различной толщины; – выполнить контрольные замеры температуры в различных тепловых агрегатах; – провести измерения свойств продукции в соответствии с требованиями соответствующих стандартов; – оценить ход технологического процесса по показаниям контрольно-измерительных приборов, размещенных на технологической линии и в аппаратуре. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами визуального контроля технологического процесса; – методами экспериментального определения физико-механических свойств архитектурно-строительных стекол; – методами контроля температурного режима тепловых агрегатов; – методами оперативного лазерного контроля толщины ленты стекла; – методами контроля качества отжига; – методами контроля степени закалки стекла.
--	--	---	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Введение в профессию (ПД)
2	Тепловые процессы в технологии стекла и керамики (ПД)
3	Сырьевые материалы в технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (ПД)
4	Химическая технология стекла и стеклокристаллических материалов (ПД)
5	Контроль производства стекла и керамики (ПД)

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Научно-исследовательская работа (ПД)
2	Производственная практика (ПД)

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единицы 216 часов

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 9
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	216
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	24	24
лекции	12	12
лабораторные	12	12
практические		
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	192	192
Курсовой проект	54	54
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	102	102
Форма промежуточная аттестация (экзамен)	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 5 Семестр 9

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час		
		Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Современные архитектурно-строительные стекла и светопрозрачные конструкции				
1.1	Стекло в строительстве: листовое, конструктивные элементы, облицовочное, теплоизоляционное, декоративно-художественное. Краткая характеристика каждой группы. Факторы, определяющие рост производства и использования архитектурно-строительных стекол.	2		10
2. Технология полированного листового стекла				
2.1	Современный рынок листового стекла. Структура производства и потребления листового стекла в России. Основные производители флоат-стекла. Теоретические основы флоат-процесса: составы стекол, формирующие силы, критерии выбора металла, защитная атмосфера. Специфические пороки стекла.	2	2	8
2.2	Конструкция флоат-ванны. Температурный и вязкостный режим. Формование ленты толщиной больше и меньше равновесной. Расчет скорости формования ленты стекла. Технологии производства стекол «Метелица», «Ритм», «Беланит». Расчет и контроль режима отжига. Характеристика печей отжига. Линии резки, складирования и упаковки листового стекла. Требования ГОСТа. Свойства флоат-стекла. Перспективы развития.	2	2	6
3. Технологии специальных видов листового стекла				
3.1	Технология закаленного стекла. Линии горизонтальной закалки стекла. Требования ГОСТа к закаленному стеклу. Области применения закаленного стекла. Технология листовых стекол с функциональными пленочными покрытиями. Классификация пленочных покрытий по функциональному назначению, способу нанесения. Эффективность применения стекол с покрытиями. Ламинированные стекла. Технология плоского и гнутого триплекса. Требования ГОСТа к триплексу. Свойства. Области применения.	2	2	18
4. Конструктивные элементы из стекла				
4.1	Стеклоблоки. Технология изготовления. Ассортимент стеклоблоков. Свойства блоков и технико-экономическая целесообразность применения. Техничко-экономическая эффективность применения стеклопакетов. Типы стеклопакетов. Технология производства клееных стеклопакетов, основные характеристики. Требования ГОСТ.	1	2	14

5. Облицовочное стекло				
5.1	Коврово-мозаичные плитки. Составы. Технология производства. Свойства стеклянной мозаики. Технология укладки. Стеклокристаллические облицовочные материалы: шлакоситалл, сигра, стеклокремнезит, порокремнезит, стеклокерамит, стеклопорокерамит. Сырье, технология производства. Свойства. Технология укладки.	1	2	12
6. Теплоизоляционное стекло				
6.1	Пеностекло. Факторы, влияющие на структуру и свойства пеностекла. Технология производства блочного и гранулированного пеностекла. Свойства пеностекла. Области применения. Стекловолоконистые теплоизоляционные материалы. Составы. Технология производства. Ассортимент, свойства и области применения. Эффективность стекловолоконистых материалов.	1	2	12
7. Композиционные стекломатериалы в строительстве				
7.1	Стеклопластики. Технология получения. Способы формования. Свойства. Области применения. Стеклофибробетон (СФБ). Щелочестойкие стекловолокна: составы, свойства. Способы получения стеклофибробетона. Классификация СФБ, области применения.	1		16
ВСЕГО		12	12	102

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практических занятий учебным планом не предусмотрено.

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр 9				
2	Технология полированного листового стекла	1. Вывод уравнения ФФТ для листового стекла. Определение температурного режима всех стадий технологического процесса. 2. Расчет режима отжига листовых стекол различной толщины. Расчет длины печи отжига. Контроль качества отжига на полярископе-поляриметре.	2 2	4 6
3	Технология специальных видов листового стекла	1. Нанесение покрытий на стекло методом ионно-плазменного магнетронного катодного распыления. Определение спектрального пропускания стекол с покрытиями.	2	10
4	Конструктивные элементы из стекла	1. Расчет теплопотерь через стеклопакеты различной конструкции	2	4

5	Облицовочное стекло	1. Получение плиточных стеклокристаллических материалов (смальта, стеклокремнезита, полукремнезита) на основе вторичного стеклобоя. Определение плотности, водопоглощения, пористости и прочности облицовочных плиток.	2	6
6	Теплоизоляционное стекло	1. Получение блочного и гранулированного пеностекла. Определение коэффициента вспенивания, плотности и пористости.	2	6
ИТОГО:			12	36

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Современные архитектурно-строительные стекла и светопрозрачные конструкции	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чем можно объяснить значительный рост использования стекла в современном строительстве? 2. Какие здания и сооружения нашего города имеют стеклянный фасад? 3. Какого типа стеклопакеты и стекла использованы в университетских зданиях, у вас дома? 4. Почему солнцезащитные стекла называют энергосберегающими? 5. Мультифункциональное стекло сохраняет энергию зимой и летом. Объясните принцип его работы. 6. Какие типы строительных стекол (согласно классификации) использованы при строительстве учебных корпусов и общежитий университета? 7. Перечислите известные вам способы формования листового стекла. 8. Назовите основные преимущества флоат-процесса. 9. Назовите известные вам заводы по производству полированного листового стекла в России. 10. Какова структура потребления листового стекла в народном хозяйстве России? <p>Назовите самое высокое в мире здание со стеклянным фасадом. Какова его высота?</p>
2	Технология полированного листового стекла	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация стекла для строительства. Краткая характеристика каждого вида стекла. 2. Оптические искажения каких стекол контролируют на установке «зебра»? 3. Оптические искажения каких стекол контролируют на установке «кирпичная кладка»? 4. Как рассчитывается безопасный интервал формования стекла?

		<ol style="list-style-type: none"> 5. Как влияет на кристаллизационную способность листовых стекол введение в их состав повышенного количества СаО? 6. Как изменяется удельный расход тепла на варку стекла при увеличении удельного съема стекломассы? 7. Назовите характерные для флоат-стекла виды брака. 8. Каков состав защитной атмосферы во флоат ванне? 9. Каковы способы получения защитной атмосферы для флоат-ванны? 10. Какова скорость вытягивания стекла толщиной 2, 4, 6, 10 мм способами ВВС и флоат? 11. Какова величина допустимых остаточных напряжений флоат-стекла? 12. Какова длина печей отжига в производстве флоат-стекла? 13. Каковы критерии выбора металла для флоат-ванны? 14. Что такое спектро-флоат-процесс? 15. Формование каких видов декоративных архитектурно-строительных стекол возможно во флоат-ванне?
3	Технология специальных видов листового стекла	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как рассчитывается режим закалки листовых стекол? В чем выражают степень закалки? 2. Каковы прочность и термическая стойкость закаленного стекла? 3. Какова производительность линий горизонтальной закалки стекла? 4. Какими способами можно получить оксидные и оксидно-металлические покрытия на стекле? 5. Каков принцип действия установки магнетронного катодного распыления. 6. Солнцезащитные покрытия на листовом стекле, их оптические характеристики. 7. Что такое низкоэмиссионное стекло? Каков принцип его действия? 8. Что означают термины «мягкое» и «твердое» покрытие? 9. Что собой представляет стекло с multifunctional покрытием? 10. Охарактеризуйте самоочищающееся стекло. 11. Сравните технологии и свойства пленочного и заливного триплекса. 12. Охарактеризуйте технологию заливочного триплекса. 13. Можно ли применять триплекс, полученный по заливочной технологии, в автомобилестроении? 14. Что представляет собой пленка ПВБ? 15. Каков режим обработки триплекса в автоклаве? 16. Какие строительные элементы изготавливают из триплекса? 17. Каковы требования ГОСТа к триплексу?

4	Конструктивные элементы из стекла	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите строительные конструктивные элементы из стекла. 2. Какова технология производства стеклоблоков? 3. Приведите примеры использования стеклоблоков в строительстве. 4. Назовите и проанализируйте химический состав стекол для стеклоблоков. 5. Как рассчитать производительность технологической линии по производству стеклоблоков? 6. Каковы форма и размеры стеклоблоков? 7. Какие способы и приемы укладки стеклоблоков используют строители? 8. Каковы достоинства стеклоблока как строительного конструктивного элемента? 9. Каким методом формируют стеклянные трубы? 10. Какие детали (фитинги) используются для соединения, разветвления, поворота стеклянных трубопроводов? 11. Стекла каких составов используют для производства труб? 12. Охарактеризуйте состав стекла пирекс? 13. Преимущества и области использования стеклянных трубопроводов. 14. Конструкция стеклопакета клееного. Характеристика и назначение каждого элемента стеклопакета. 15. Какие виды стекол согласно ГОСТу можно использовать в стеклопакете? 16. Охарактеризуйте технологическую линию производства стеклопакетов. 17. Какие способы повышения теплоизоляционных свойств стеклопакета вам известны? 18. В чем преимущества использования стеклопакетов? 19. Что означают аббревиатуры СПО и СПД? 20. Как определить тип стеклопакета для регионов с различными климатическими условиями? 21. Каков гарантийный срок службы стеклопакета? 22. Какие газы и с какой целью используют для заполнения камеры стеклопакета?
5	Облицовочное стекло	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите известные вам виды облицовочных материалов из стекла. 2. Какова технология получения смальты путем спекания? 3. Охарактеризуйте возможность и эффективность использования стекольного боя для получения коврово-мозаичных плиток. 4. Как определить водопоглощение и пористость стеклокристаллических материалов, полученных спеканием? 5. Каковы способы и приемы укладки коврово-мозаичной стеклоплитки? 6. Что представляет собой стемалит? Области использования стемалита в строительстве. 7. Какова технология получения стемалита? Охарактеризуйте каждую стадию процесса. 8. Что представляет собой облицовочное стекло марблит? Где оно используется? 9. Опишите технологию стеклокремнезита.

6	Теплоизоляционное стекло	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каковы основные технико-эксплуатационные свойства пеностекла? 2. Охарактеризуйте структуру теплоизоляционного пено-стекла. 3. Какие виды пенообразователей вам известны? 4. Опишите технологию получения пеностекла. 5. Какие факторы обеспечивают получение пеностекла высокого качества. 6. Перечислите области применения пеностекла. 7. Докажите, что пеностекло – эффективный теплоизоляционный материал. 8. Какова должна быть дисперсность шихты для пеностекла? 9. Какие составы стекол используют для производства пеностекла? 10. Как рассчитать пористость пеностекла? 11. Какие виды стекловолокнистых теплоизоляционных материалов вам известны? 12. Какие способы получения штапельного волокна вы знаете? 13. Каковы составы стекол для штапельного волокна? 14. В чем различие между стекловатой и минеральной ватой? 15. Каковы области использования стекловолонистой теплоизоляции в строительстве?
7	Композиционные стекломатериалы в строительстве	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте определение композиционного материала? 2. Какую роль может выполнять стекло в композиционных материалах? 3. Охарактеризуйте стеклообразные армирующие элементы композитов: стеклонити, ровинг, ленты и т.п. 4. Какова технология получения непрерывных стеклянных нитей? 5. Преимущества и недостатки стеклянных волокон в сравнении с другими волокнами? 6. Какие стекловолокна устойчивы в щелочной среде? 7. Какими параметрами оценивают химическую устойчивость стекловолокон? 8. Технология производства стеклопластиков. 9. Каковы способы формования стеклопластиков? 10. Где в строительстве используют стеклопластики? 11. Что такое стеклофибробетон, каковы его преимущества? 12. Каковы приемы получения стеклофибробетона? 13. Классификация стеклофибробетона по областям применения? 14. Какие типы волокон кроме стеклянных используют в производстве фибробетона?

5.2. Перечень тем курсовых проектов, их краткое содержание и объем

Цель курсового проекта – систематизация и расширение теоретических знаний, закрепление практических навыков, полученных студентами в процессе изучения дисциплины и в период прохождения технологической практики, и предоставление возможности применить знания и умения для самостоятельного и эффективного решения конкретных технологических задач.

Работа состоит из пояснительной записки объемом 25–30 страниц машинописного текста и двух листов графической части.

Предлагаемые темы курсового проекта.

1. Производство коврово-мозаичной плитки на базе стекольного боя.
2. Производство закаленных стекол для строительства.
3. Производство стеклянных пустотелых блоков. Предусмотреть окрашивание и декорирование
4. Листовые стекла с функциональными покрытиями. Технологическая линия по производству низкоэмиссионных стекол.
5. Производство листового полированного стекла.
6. Изделия для строительства на основе многослойных листовых стекол.
7. Листовое прокатное стекло. Технологическая линия производства по производству узорчатого стекла.
8. Производство теплоизоляционного пеностекла.
9. Гранулированное пеностекло на основе стекольного боя.
10. Производство заливного триплекса для строительства.
11. Теплопоглощающие окрашенные в массу листовые стекла.
12. Технологическая линия производства стеклопакетов.
13. Производство стемалита.

Пояснительная записка должна содержать следующие основные разделы.

Введение

1. Назначение, области применения и перспективы использования стекла (стеклоизделия).
2. Состояние производства в России и за рубежом. Производители, объемы производства, состояние рынка, цены.
3. Требования нормативно-технической документации, их технологическое обеспечение (оформляется в виде таблицы).
4. Характеристика химического состава стекла, определение технологических, эксплуатационных свойств и температурно-временных параметров основных стадий процесса.
5. Разработка и совершенствование технологического процесса:
 - рациональный выбор основных и вспомогательных сырьевых материалов с рассмотрением альтернативных вариантов;
 - расчет шихты (с учетом вспомогательных материалов) и анализ ее характеристик (баланса оксидов железа, ОВП, себестоимости);
 - характеристика температурного и газового режима процесса стекловарения, выбор способов и средств интенсификации и энергосбережения с оценкой эффективности технических решений;
 - выбор и характеристика способа окрашивания, глушения, обесцвечивания стекла;
 - характеристика процесса формования: производительность, возможные пороки; техническая характеристика оборудования;
 - расчет режима отжига; подбор и характеристика печи отжига;
 - дополнительные технологические стадии (термическая, механическая, химическая и др. виды обработки). Подбор и характеристика оборудования.
6. Разработка детальной технологической схемы производства.
7. Обоснование и расчет производительности технологической линии, составление годового (суточного, часового) материального баланса.

Заключение

Графическая часть включает:

- 1 – план цеха с обозначением всех технологических стадий и оборудования;
- 2 – таблицу оценки инновационной и технико-экономической привлекательности разработанного проекта, составленную в произвольной форме.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

ИДЗ и РГЗ не предусмотрены учебным планом.

5.4. Перечень контрольных работ

Контрольные работы не предусмотрены учебным планом

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Минько Н.И. История развития и основы технологии стекла: учебное пособие / Н.И. Минько, В.М. Нарцев, Р.Г. Мелконян. – Белгород: Изд-во БГТУ. 2008. – 396 с.
2. Шелби Дж. Структура, свойства и технология стекла. Пер. с англ. Медведева Е.Ф. - М.: Мир, 2006. - 288 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Гулоян Ю.А. Технология стекла и стеклоизделий: учебник для средних специальных учебных заведений, систем профессионально-технического и производственного обучения. – Владимир: Транзит-Икс, 2003. – 480 с.
2. 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 «СТИ-Print», г. Кишинев, 1998. – 280 с.
3. 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.
4. Солинов Ф.Г. Производство листового стекла. – М.: Стройиздат, 1976. – 321 с.
5. Бондарев К.Т. Листовое полированное стекло. – М.: Стройиздат, 1978. – 164 с.
6. Применение стекла в строительстве: Справочник. Под ред. В.А. Дроздова. – М.: Стройиздат, 1983. – 287 с.

Справочная и нормативная литература

1. Стекло. Справочник. Под ред. Н.М. Павлушкина, Стройиздат, 1973. – 487 с.
2. Межгосударственный стандарт ГОСТ 111-2014. Стекло листовое бесцветное. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2015. – 8 с.
3. Межгосударственный стандарт ГОСТ 30698-2014. Стекло закаленное. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2015. – 16 с.
4. Межгосударственный стандарт ГОСТ 30733-2014. Стекло с низкоэмиссионным твердым покрытием. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2015. – 15 с.
5. ГОСТ 54176-2010. Стекло с низкоэмиссионным мягким покрытием. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2010. – 21 с.
6. ГОСТ 5533-86. Стекло листовое узорчатое. Технические условия. – М.: Госстрой, 1986. – 9 с.
7. Межгосударственный стандарт ГОСТ 7481-2013. Стекло армированное листовое. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2013. – 14 с.

8. ГОСТ Р 54171-2010. Стекло многослойное. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2012. – 36 с.
9. ГОСТ 21992-83. Стекло строительное профильное. Технические условия. – М.: Госстрой, 1983. – 9 с.
10. ГОСТ 9272-81. Блоки стеклянные пустотелые. Технические условия. – М.: Издательство стандартов, 1990.
11. ТУ 21 БССР 290-87. Блоки теплоизоляционные из пеностекла.
12. ГОСТ 17057-89. Плитки стеклянные облицовочные коврово-мозаичные и ковры из них. Технические условия. М.: Госстрой, 1990. – 10 с.
13. Межгосударственный стандарт ГОСТ 24866-2014. Стеклопакеты клееные. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2015. – 23 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. «СтеклоСоюз России»: новости: <http://www.steklosouz.ru/main>
Стекольные новости. Стекольные выставки. Каталог предприятий. Инвестиционные проекты. Вакансии. Исследования. Видео материалы. Резюме специалистов.
2. Информационный строительный портал «Стройинформ»:
<http://stroyinform.ru/archive/931/22868/>
Обзор российского рынка архитектурно-строительного стекла.
3. Стекольные заводы России: <http://www.zawod.ru/zavod/stekolnie.html>
Информация о стекольных заводах.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лекционное занятие – аудитория 230 ЛК, оснащенная презентационной техникой, комплект электронных презентаций по всем темам курса.

Лабораторные занятия – лаборатории 220ЛК, 222ЛК, 224ЛК и 230ЛК.

Оборудование:

Специализированная аудитория:

мультимедийный комплекс (ЭВМ, мультимедиапроектор, акустическая система)

Лаборатория обжига и физико-механических испытаний:

автоклав высокого давления, автоматический встряхивающий столик, аппарат размольный, машина разрывная Р-0.5, мельница МБЛ, мельницы шаровые МШЛК-2-12, поверхностемеры ПМЦ-500, пресса гидравлические ПСУ-10 и ПСУ-50, пресс П-125, смеситель Testing 1.0205, встряхивающий стол со счетчиком

Лаборатория химических исследований:

весы аналитические, сушильные шкафы, муфельные печи, микроскопы, термометры лабораторные высокоточные, электрические плитки, насос Камовского, сосуд Дьюара, кальциметр, установка по определению свободного оксида кальция, текучестемер МХТИ ТН-2, дистиллятор, химическая посуда и реактивы

Лаборатория рентгенофазового анализа:

рентгеновские дифрактометры ДРОН-2, 3, 4 с Cu- и Fe-анодами рентгеновских трубок, обжиговая, рентгеновский дифрактометр ARL X'TRA, печь обжиговая с рабочей температурой до 1500°C, ЭВМ с необходимым программным обеспечением

Лаборатория термических методов исследования:

дериватографы фирмы MOM, прибор синхронного термического анализа STA 449 F1, установка по определению тепловыделения

Лаборатория микроскопических исследований:

Станок отрезной Minitom, станок шлифовально-полировальный LaboPol-5, микроскоп NU 2 фирмы Carl Zeiss Jena, микроскоп МБС-1, микротвердомер ПМТ-3

Учебная лаборатория физико-химических методов анализа: весы ВЛКТ-500, ВК-600; электролизер; анализатор-01; рН-метр ЭВ-74, рН-метр 150М; иономер И-160М, И-500; центрифуга, ультратермостат; анализатор «Экотест-01»; термостат; рефрактометр ИРФ - 45452М; мост переменного тока Р577; осциллограф С9-52; калориметры КФК-2, КФК-3; шкаф сушильный; аквадистиллятор; спектрофотометр СФ-16; фотоэлектроколориметры; модуль «Электрохимия», спектрофотометр LEKI SS1207; миллиамперметр, колба нагревательная, баня водяная; SPECORD 75IR; SPECORD UV VIS/. Центр высоких технологий БГТУ им. В.Г. Шухова

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный
год.

Протокол № 1 заседания кафедры от «07» сентября 2017 г.

Заведующий кафедрой _____ Е.И. Евтушенко
подпись, ФИО

Директор института _____ В.И. Павленко
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный
год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «28» мая 2018 г.

/Заведующий кафедрой _____ Е.И. Евтушенко
подпись, ФИО

Директор института _____ В.И. Павленко
подпись, ФИО

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единицы 216 часов

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 8	Семестр №9
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	6	210
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	14	2	12
лекции	8	2	6
лабораторные	6		6
практические			
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	202	4	198
Курсовой проект	54		54
Курсовая работа			
Расчетно-графическое задание			
Индивидуальное домашнее задание			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	112	4	108
Форма промежуточная аттестация (экзамен)	36		36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 5 Семестр 9

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час		
		Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Технология полированного листового стекла				
1.1	Современный рынок листового стекла. Основные производители флоат-стекла. Теоретические основы флоат-процесса: составы стекол, формирующие силы, критерии выбора металла, защитная атмосфера. Специфические пороки стекла.	2		20
1.2	Конструкция флоат-ванны. Температурный и вязкостный режим. Формование ленты толщиной больше и меньше равновесной. Расчет скорости формования ленты стекла.	1		22
2. Технологии специальных видов листового стекла				

2.1	Технология закаленного стекла. Линии горизонтальной закалки стекла. Требования ГОСТа к закаленному стеклу. Области применения закаленного стекла. Технология листовых стекол с функциональными пленочными покрытиями. Классификация пленочных покрытий по функциональному назначению, способу нанесения. Эффективность применения стекол с покрытиями. Ламинированные стекла. Технология плоского и гнутого триплекса. Требования ГОСТа к триплексу. Свойства. Области применения.	2	1	15
3. Конструктивные элементы из стекла				
3.1	Стеклоблоки. Технология изготовления. Ассортимент стеклоблоков. Свойства блоков и технико-экономическая целесообразность применения. Технико-экономическая эффективность применения стеклопакетов. Типы стеклопакетов. Технология производства клееных стеклопакетов, основные характеристики. Требования ГОСТ.	1	1	18
4. Облицовочное стекло				
4.1	Коврово-мозаичные плитки. Составы. Технология производства. Свойства стеклянной мозаики. Технология укладки. Стеклокристаллические облицовочные материалы: шлакоситалл, сигран, стеклокремнезит, порокремнезит, стеклокерамит, стеклопорокерамит. Сырье, технология производства. Свойства. Технология укладки.	1	2	18
5. Теплоизоляционное стекло				
5.1	Пеностекло. Факторы, влияющие на структуру и свойства пеностекла. Технология производства блочного и гранулированного пеностекла. Свойства пеностекла. Области применения	1	2	15
	ВСЕГО	8	6	108

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практических занятий учебным планом не предусмотрено.

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр 9				
1	Технология специальных видов листового стекла	1. Нанесение покрытий на стекло методом ионно-плазменного магнетронного катодного распыления. Определение спектрального пропускания стекол с покрытиями.	1	10
2	Конструктивные элементы из стекла	1. Расчет теплопотерь через стеклопакеты различной конструкции	1	4

3	Облицовочное стекло	1. Получение плиточных стеклокристаллических материалов (смальта, стеклокремнезит, полокремнезит) на основе вторичного стеклобоя. Определение плотности, водопоглощения, пористости и прочности облицовочных плиток.	2	6
4	Теплоизоляционное стекло	1. Получение блочного и гранулированного пеностекла. Определение коэффициента вспенивания, плотности и пористости.	2	6
ИТОГО:			6	36

Рабочая программа с изменениями утверждена на 2019 /2020 учебный год.
 Протокол № 11 заседания кафедры от «24» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой _____  _____ **Е.И. Евтушенко**
подпись, ФИО

Директор института _____  _____ **В.И. Павленко**
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный
год.


Протокол № 9 заседания кафедры от «13» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой _____ Евтушенко Е.И.
подпись, ФИО

Директор института _____ Павленко В.И.
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.
Протокол № 9 заседания кафедры от «17» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой _____ Дороганов В.А.

подпись, ФИО

Директор института _____ Ястребинский Р.Н.

подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1

Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

«Технология архитектурно-строительного стекла»

1.1 Подготовка к лекции.

Лекции по дисциплине «Технология архитектурно-строительного стекла» проводятся в специализированной аудитории, оборудованной проектором, ноутбуком, экраном, позволяющим демонстрировать слайд-лекции. Слайд-лекции обновляются, дополняются, корректируются ежегодно в соответствии с требованиями времени. Слайд-лекции насыщены иллюстрациями, графиками, схемами, включают видеоматериалы, что значительно углубляет и, одновременно, облегчает понимание и усвоение лекционного теоретического материала.

Студент обязан посещать лекции и вести рукописный конспект.

Для эффективного самостоятельного изучения дисциплины студенты должны:

– в рамках самостоятельной работы производить аналитический обзор по материалам учебной и научно-технической литературы, обеспечивающий эффективное ознакомление с предметной областью при подготовке к лабораторным работам и их защите, а также при выполнении и защите курсового проекта;

– в момент прохождения практик активно знакомиться с технологией производства отдельных видов архитектурно-строительных стекол;

– активно использовать рекомендованные учебники, учебные и методические пособия и другие литературные источники.

1.2. Подготовка к лабораторным занятиям.

Темы лабораторных занятий доводятся студентам на первом занятии. Оформление лабораторных занятий осуществляется в тетради объемом 24 стр. К каждому лабораторному занятию студент готовится самостоятельно: изучает порядок выполнения работы, знакомится с материалами, свойства которых ему предстоит определить экспериментально при выполнении лабораторной работы, конспектирует теоретические сведения, изучает конспект лекций, основную и дополнительную литературу в соответствии с темой лабораторного занятия.

1.3. Темы курсового проекта студент выбирает из списка разд. 5.2 или предлагает самостоятельно. Для выполнения курсового проекта используется более широкий спектр учебной, научно-технической, научно-популярной литературы и электронные информационные источники. Преподаватель проводит еженедельные консультации по выполнению проекта. Курсовые проекты защищаются по мере их готовности во внеурочное время в присутствии студентов группы, в форме доклада, ответов на вопросы и последующего обсуждения.

1.5. Экзамен по дисциплине «Технология архитектурно-строительного стекла» принимает преподаватель, читающий лекции, в соответствии с расписанием экзаменационной сессии. К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие и защитившие лабораторные работы и курсовой проект. Экзаменационный билет состоит из 3-х вопросов, из числа которых 2 вопроса берутся из перечня лекций, 3-й вопрос берется из перечня тем лабораторных занятий.