

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Использование отходов при производстве стекла

Кафедра экологической химии и технологии
химического факультета

Образовательная программа
18.04.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль подготовки
Энерго- и ресурсосберегающие процессы производства стекла и
стеклокомпозитов

Уровень высшего образования
Магистратура

Форма обучения
Очно-заочная

Статус дисциплины: вариативная по выбору

Махачкала, 2020

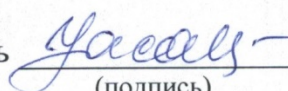
Рабочая программа дисциплины «Использование отходов при производстве стекла» составлена в 2020 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень магистратуры) от «20» ноября 2014 г. № 1480.

Разработчик: кафедра экологической химии и технологии, Исаев А.Б. к.х.н., доцент.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры экологической химии и технологии
от «28» 01 2020 г., протокол № 5

Зав. кафедрой  Исаев А.Б.
(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета
от «21» 02 2020 г., протокол № 6

Председатель  Гасангаджиева У.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим

управлением
«26» 03 2020 г.  Гасангаджиева А.Г.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Использование отходов при производстве стекла» входит в вариативную часть и является дисциплиной по выбору образовательной программы магистратуры по направлению 18.04.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой экологической химии и технологии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с направлениями и существующими способы утилизации отходов стекла, а также методов обработки, очистки, сортировки и подготовки стеклобоя и использования отходов стекла в различных отраслях стекольной промышленности.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных – ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме – контрольная работа, коллоквиум и промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета.

Объем дисциплины 4 зачетных единиц, в том числе 144 в академических часов по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен		
		всего	из них						
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
4	144	18	6	12				126	дифференцированный зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Использование отходов при производстве стекла» является формирование знаний об отходах стекла их переработке как вторичных материальных ресурсов, технологических процессах, протекающих при промышленной переработке, утилизации и обезвреживании техногенного и вторичного сырья, а также машинах и аппаратах, эксплуатируемых в условиях промышленных предприятий.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Использование отходов при производстве стекла» входит в вариативную часть и является дисциплиной по выбору образовательной программы магистратуры по направлению 18.04.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

До освоения дисциплины «Использование отходов при производстве стекла» должны быть изучены следующие дисциплины «Химия и технология стекла», «Химия и технология изделий из стеклокомпозитов», «Композиционные материалы на основе стекловолокна» и т.д.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ПК-7	готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке	Знать: знает специфику функционирования энерго- и ресурсосберегающих технологий, виды и особенности оборудования и технологической оснастки в области производства стекла и стеклокомпозитов с позиций энерго- и ресурсосбережения Уметь: разрабатывать мероприятия по энерго-ресурсосбережению, проводить выбор оборудования и технологической оснастке производства стекла и стеклокомпозитов. Владеть: приемами и методами использования мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке производства стекла и стеклокомпозитов
ПК-8	готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования	Знать: основы разработки технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования производства стекла, стекловолокна и стеклокомпозитов Уметь: самостоятельно разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление нестандартного оборудования производства стекла, стекловолокна и

		стеклокомпозитов Владеть: приемами и методами разработки технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования производства стекла, стекловолокна и стеклокомпозитов
ПК-9	способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности	Знать: основные положения экономики производственного цикла получения стекла и стекловолокна, основанной на экологически рациональной циркуляции материалов, сбережении и замещении ресурсов, минимизации, повторном использовании, переработке и утилизации отходов, внедрении малоотходной, безотходной и экологически чистой технологии производства стекла и стекловолокна Уметь: оптимизировать процессы производственного цикла получения стекла и стекловолокна с учетом экономической эффективности и экологической безопасности Владеть: приемами внедрения новой техники с целью повышения показателей производственного цикла получения стекла и стекловолокна, оценки экономической эффективности технологических процессов и их экологической безопасности
ПК-10	способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий	Знать: основополагающие понятия и методы оценки инновационного и технологического риска при внедрении новых технологий производства стекла, стекловолокна и изделий на их основе Уметь: использовать приемы и методы оценки инновационного и технологического риска при внедрении новых технологий производства стекла, стекловолокна и изделий на их основе Владеть: способностью обосновывать конкретные технические решения для минимизации инновационного и технологического риска при внедрении новых технологий производства стекла, стекловолокна и изделий на их основе
ПК-11	способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов	Знать: основы реализации мероприятий по комплексному использованию сырья и замене дефицитных материалов при производстве стекла, стекловолокна и изделий на их основе. Уметь: составлять задания для формирования оптимальной сырьевой базы производства стекла, на основе теоретических знаний и экспериментальных исследований осуществляет подбор и замену дефицитных материалов при производстве стекла, стекловолокна и изделий на их основе

		Владеть: приемами и методами по разработке решений для комплексного использования сырья и замене дефицитных материалов при производстве стекла, стекловолокна и изделий на их основе
ПК-12	способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства	Знать: технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства стекла, стекловолокна и изделий на их основе Уметь: создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства стекла, стекловолокна и изделий на их основе Владеть: приемами и методами разработки элементов технологии утилизации отходов и организации экологической безопасности производства стекла, стекловолокна и изделий на их основе

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практически е занятия	Лабораторн ые занятия	Контроль самост. раб.		
	Модуль 1. Способы утилизации отходов стекла								
1	Методы обработки, сортировки и очистки стеклобоя	4		2					Устный опрос
2	Сбор и предварительная обработка отходов стекла	4				2			Устный опрос
	Итого по модулю 1:			2		2		32	Коллоквиум
	Модуль 2. Использование отходов стекла при производстве строительных материалов								
1	Изготовление строительных материалов	4		2					Устный опрос
2	Получение пеностекла и силикатных	4				2			Устный опрос

	пеноматериалов								
	<i>Итого по модулю 2:</i>			2		2		32	Коллоквиум
	Модуль 3. Использование отходов стекла при производстве стекловолокна								
1	Использование стеклобоя при варке стекла	4		2		2			Устный опрос
2	Получение стекловолокна из стеклобоя	4				2			Устный опрос
	<i>Итого по модулю 3:</i>			2		4		30	Коллоквиум
	Модуль 4. Использование отходов стекла в качестве вторичного ресурса производства стеклотары								
1	Технологии утилизации стеклобоя при производстве стеклотары	4				2			Устный опрос
2	Отходы производства стекла	4				2			Устный опрос
	<i>Итого по модулю 4:</i>					4		32	Коллоквиум
	ИТОГО:			6		12		126	дифференцированный зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Модуль 1. Способы утилизации отходов стекла

Тема 1. Методы обработки, сортировки и очистки стеклобоя.

Технологический процесс обработки стеклобоя. Основная сортировка и обработка отходов стекла. Дополнительная обработка отходов стекла. Сортировка тсекала по цвету на фотометрической установке. Сортировка стекла по прозрачности. Электростатический сепаратор.

Тема 2. Сбор и предварительная обработка отходов стекла.

Совершенствование методов сбора и сортировки отходов стекла. Селективная заготовка отходов стекла. Централизованная заготовка стекла. Контейнерный способ бора стеклобоя. Поквартирный сбор стекла. Основные направления использования отходов стекла.

Модуль 2. Использование отходов стекла при производстве строительных материалов

Тема 3. Изготовление строительных материалов. Получение из отходов стекла декоративно-облицовочных плит. Получение стеклокерамики. Технология изготовления облицовочных плиток из стеклобоя. Использование отходов стекла для изготовления строительных и облицовочных кирпичей. Использование отходов стекла для изготовления бетона.

Тема 4. Получение пеностекла и силикатных пеноматериалов. Пеностекло и силикатные пеноматериалы. Применение стеклобоя для изготовления пеностекла. Технология получения пеностекла. Принципы

получения пеностекла и силикатных пеноматериалов.

Модуль 3. Использование отходов стекла при производстве стекловолокна

Тема 5. Использование стеклобоя при варке стекла. Добавление стеклобоя в шихту стекловаренных печей. Требования к стеклобою для варки стекла. Количество вводимого стеклобоя.

Тема 6. Получение стекловолокна из стеклобоя. Производство штапельного волокна из стеклобоя. Технологические процессы получения стекловолокна из отходов стекла. Дробление стеклобоя.

Модуль 4. Использование отходов стекла в качестве вторичного ресурса производства стеклотары

Тема 7. Технологии утилизации стеклобоя при производстве стеклотары. Требования к стеклобою при производстве стеклотары. Технологические процессы использования тсеклобоя в производстве тары. Контроль стеклобоя. Подготовка стеклобоя к процессу варки.

Тема 8. Отходы производства стекла. Классификация отходов производства стекла. Тверды отходы (стеклобой, отходы сырьевых материалов). Суспензии и шламы. Осадки систем пылегазоулавливания. Сточные воды (сливы замасливателя в производстве стекловолокна, полировальные, промывные растворы). Газообразны выбросы (отходящие газы стекловаренных печей, дымовые газы сушильных цехов подготовки шихты, воздух со стадий закалки и охлаждения стекла).

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине

Модуль 1. Способы утилизации отходов стекла

Тема 1. Методы обработки, сортировки и очистки стеклобоя. Изучение технологического процесса обработки стеклобоя.

Тема 2. Сбор и предварительная обработка отходов стекла. Методы сбора и сортировки отходов стекла.

Модуль 2. Использование отходов стекла при производстве строительных материалов

Тема 3. Изготовление строительных материалов. Использование отходов стекла для изготовления строительных и облицовочных кирпичей.

Тема 4. Получение пеностекла и силикатных пеноматериалов. Применение стеклобоя для изготовления пеностекла.

Модуль 3. Использование отходов стекла при производстве стекловолокна

Тема 5. Использование стеклобоя при варке стекла. Требования к стеклобою для варки стекла.

Тема 6. Получение стекловолокна из стеклобоя. Технологические процессы получения стекловолокна из отходов стекла.

Модуль 4. Использование отходов стекла в качестве вторичного ресурса производства стеклотары

Тема 7. Технологии утилизации стеклобоя при производстве стеклотары. Технологические процессы использования стеклобоя в производстве тары.

Тема 8. Отходы производства стекла. Обращение с отходами на производстве стекла.

5. Образовательные технологии

Рекомендуемые образовательные технологии:

- ✓ на лекциях используется демонстративный материал в виде презентаций;
- ✓ решение ситуационных задач;
- ✓ расчетные работы выполняются студентами самостоятельно под контролем и с консультацией преподавателя.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с запланированными ошибками), определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе по данной дисциплине они должны составлять не менее 6 часов аудиторных занятий. При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация. Занятия лекционного типа (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция) составляют 30% аудиторных занятий.

Для аттестации студентов по каждому модулю должны проводиться контрольные работы. В качестве итогового контроля проводится дифференцированный зачет.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

6.1. Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение рекомендованной литературы.
2. Поиск в интернете дополнительного материала
3. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
4. Решение экспериментальных и расчетных задач.
5. Подготовка к коллоквиуму.
6. Подготовка к дифференцированному зачету.

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методич. обеспечение
1.	Подготовка к отчетам по лабораторным работам	Проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале и проработки вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
2.	Решение экспериментальных и расчетных задач	Проверка домашних заданий.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
3.	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в	См. разделы 7.3, 8, 9

		форме контрольной работы.	данного документа.
4.	Подготовка к дифференцированному зачету.	Устный или письменный опрос	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.

1. Текущий контроль: подготовка к отчетам по лабораторным работам.
2. Текущий контроль: решение экспериментальных и расчетных задач.
3. Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лабораторных занятий, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения. Каждую неделю осуществляется проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале.

Промежуточный контроль проводится в форме контрольной работы, в которой содержатся теоретические вопросы и задачи.

Итоговый контроль проводится в виде дифференцированного зачета.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

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

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ПК-7	готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке	Знать: знает специфику функционирования энерго- и ресурсосберегающих технологий, виды и особенности оборудования и технологической оснастки в области производства стекла и стеклокомпозитов с позиций энерго- и ресурсосбережения Уметь: разрабатывать мероприятия по энерго-ресурсосбережению, проводить выбор оборудования и технологической оснастке производства стекла и стеклокомпозитов. Владеть: приемами и методами использования мероприятий по энерго- и ресурсосбережению,	Устный опрос Письменный опрос

		выбору оборудования и технологической оснастке производства стекла и стеклокомпозитов	
ПК-8	готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования	Знать: основы разработки технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования производства стекла, стекловолокна и стеклокомпозитов Уметь: самостоятельно разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление нестандартного оборудования производства стекла, стекловолокна и стеклокомпозитов Владеть: приемами и методами разработки технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования производства стекла, стекловолокна и стеклокомпозитов	Устный опрос Письменный опрос
ПК-9	способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности	Знать: основные положения экономики производственного цикла получения стекла и стекловолокна, основанной на экологически рациональной циркуляции материалов, сбережении и замещении ресурсов, минимизации, повторном использовании, переработке и утилизации отходов, внедрении малоотходной, безотходной и экологически чистой технологии производства стекла и стекловолокна Уметь: оптимизировать процессы производственного цикла получения стекла и стекловолокна с учетом экономической эффективности и экологической безопасности Владеть: приемами внедрения новой техники с целью повышения показателей производственного цикла получения стекла и	Устный опрос Письменный опрос

		стекловолокна, оценки экономической эффективности технологических процессов и их экологической безопасности	
ПК-10	способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий	Знать: основополагающие понятия и методы оценки инновационного и технологического риска при внедрении новых технологий производства стекла, стекловолокна и изделий на их основе Уметь: использовать приемы и методы оценки инновационного и технологического риска при внедрении новых технологий производства стекла, стекловолокна и изделий на их основе Владеть: способностью обосновывать конкретные технические решения для минимизации инновационного и технологического риска при внедрении новых технологий производства стекла, стекловолокна и изделий на их основе	Устный опрос Письменный опрос
ПК-11	способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов	Знать: основы реализации мероприятий по комплексному использованию сырья и замене дефицитных материалов при производстве стекла, стекловолокна и изделий на их основе. Уметь: составлять задания для формирования оптимальной сырьевой базы производства стекла, на основе теоретических знаний и экспериментальных исследований осуществляет подбор и замену дефицитных материалов при производстве стекла, стекловолокна и изделий на их основе Владеть: приемами и методами по разработке решений для комплексного использования сырья и замене дефицитных материалов при производстве стекла, стекловолокна и изделий	Устный опрос Письменный опрос

		на их основе	
ПК-12	способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства	Знать: технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства стекла, стекловолокна и изделий на их основе Уметь: создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства стекла, стекловолокна и изделий на их основе Владеть: приемами и методами разработки элементов технологии утилизации отходов и организации экологической безопасности производства стекла, стекловолокна и изделий на их основе	Устный опрос Письменный опрос

7.2. Типовые контрольные задания

Контрольные вопросы

1. Методы обработки, сортировки и очистки стеклобоя.
2. Технологический процесс обработки стеклобоя.
3. Основная сортировка и обработка отходов стекла.
4. Дополнительная обработка отходов стекла.
5. Сортировка стекла по цвету на фотометрической установке.
6. Сортировка стекла по прозрачности.
7. Электростатический сепаратор.
8. Сбор и предварительная обработка отходов стекла.
9. Совершенствование методов сбора и сортировки отходов стекла.
10. Селективная заготовка отходов стекла.
11. Централизованная заготовка стекла.
12. Контейнерный способ сбора стеклобоя.
13. Поквартирный сбор стекла.
14. Основные направления использования отходов стекла.
15. Получение из отходов стекла декоративно-облицовочных плит.
16. Получение стеклокерамики.
17. Технология изготовления облицовочных плиток из стеклобоя.
18. Использование отходов стекла для изготовления строительных и облицовочных кирпичей.
19. Использование отходов стекла для изготовления бетона.
20. Пеностекло и силикатные пеноматериалы.
21. Применение стеклобоя для изготовления пеностекла.
22. Технология получения пеностекла.
23. Принципы получения пеностекла и силикатных пеноматериалов.

24. Использование стеклобоя при варке стекла.
25. Добавление стеклобоя в шихту стекловаренных печей.
26. Требования к стеклобою для варки стекла.
27. Количество вводимого стеклобоя.
28. Получение стекловолокна из стеклобоя.
29. Производство штапельного волокна из стеклобоя.
30. Технологические процессы получения стекловолокна из отходов стекла.
31. Дробление стеклобоя.
32. Технологии утилизации стеклобоя при производстве стеклотары.
33. Требования к стеклобою при производстве стеклотары.
34. Технологические процессы использования стеклобоя в производстве тары.
35. Контроль стеклобоя. Подготовка стеклобоя к процессу варки.
36. Отходы производства стекла.
37. Классификация отходов производства стекла.
38. Твердые отходы (стеклобой, отходы сырьевых материалов).
39. Суспензии и шламы. Осадки систем пылегазоулавливания.
40. Сточные воды (сливы замасливателя в производстве стекловолокна, полировальные, промывные растворы).
41. Газообразные выбросы (отходящие газы стекловаренных печей, дымовые газы сушильных цехов подготовки шихты, воздух со стадий закалки и охлаждения стекла).

7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 20 баллов,
- выполнение лабораторных заданий (допуск, выполнение, сдача работ) – 60 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 20 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

письменная контрольная работа - 100 баллов.

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

а) основная литература:

1. Технология стекла / ред. И.И. Китайгородский. – Москва ; Ленинград : Государственное издательство легкой промышленности, 1939. – Т. 1. Технология стекломассы. – 606 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=113394>
2. Технология стекла / ред. И.И. Китайгородский. – Москва ; Ленинград : Государственное издательство легкой промышленности, 1939. – Т. 2.

Технология стекломассы. – 550 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=113395>

б) дополнительная литература:

1. Багдасаров, А. С. Энерго- и ресурсосберегающие технологии производства строительных изделий на основе отходов промышленности : методические указания для самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению подготовки 27080.62 Строительство. Профиль «Промышленное и гражданское строительство» / А. С. Багдасаров. — Черкесск : Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2013. — 20 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/27248.html>
2. Кулифеев, В. К. Комплексное использование сырья и отходов : переработка техногенных отходов. Курс лекций / В. К. Кулифеев, В. П. Тарасов, А. Н. Кропачев ; под редакцией В. В. Миклушевский. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2009. — 91 с. — ISBN 978-5-87623-249-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/56062.html>
3. Казьмина, О.В. Возможные виды брака в технологии стекла и способы их устранения: учебное пособие / О.В. Казьмина, Р.Г. Мелконян ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет». — Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. — 129 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442109>.

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

- 1) eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. - Москва, 1999. Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 15.01.2020). — Яз. рус., англ.
- 2) Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг. гос. ун-т. — Махачкала, г. — Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. — URL: <http://moodle.dgu.ru/> (дата обращения: 22.02.2020).
- 3) Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. — Махачкала, 2010 — Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 21.02.2020).
- 4) Национальная электронная библиотека (НЭБ) [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Нац. электрон. б-ка. — Москва — .Режим доступа: <https://нэб.рф> (дата обращения: 21.02.2020). — Яз. рус., англ.
- 5) ProQuest Dissertation &Theses Global (PQDT Global) [Электронный ресурс]: база данных зарубежных диссертаций. — Режим доступа:

<http://search.proquest.com/>

6) Springer Nature [Электронный ресурс]: электронные ресурсы издательства Springer Nature - Режим доступа: <https://link.springer.com/>, <https://www.nature.com/siteindex/index.html>, <http://materials.springer.com/>, <http://www.springerprotocols.com/>, <https://goo.gl/PdhJdo>, <https://zbmath.org/> (дата обращения: 21.02.2020). – Яз., англ.

7) Королевское химическое общество (Royal Society of Chemistry) [Электронный ресурс]: журналы издательства. – Режим доступа: <http://pubs.rsc.org/> (дата обращения: 21.02.2020). – Яз., англ.

8) Американское химическое общество (ACS) [Электронный ресурс]: база данных полнотекстовых научных журналов Американского химического общества (ACS) коллекции Core+. – Режим доступа: <http://pubs.acs.org> (дата обращения: 21.02.2020). – Яз., англ.

9) American Physical Society (APS) [Электронный ресурс]: журналы издательства American Physical Society (Американского физического общества). - Режим доступа: <http://journals.aps.org/about> (дата обращения: 21.02.2020). – Яз., англ.

10) SAGE Premier [Электронный ресурс]: электронные ресурсы издательства SAGE Premier. – Режим доступа: <http://journals.sagepub.com/> (дата обращения: 21.02.2020). – Яз., англ.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Лекционный курс. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов, с целью формирования у студентов знаний и умений в области процессов и аппаратов в химической технологии. В тетради для конспектирования лекций записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспекте рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие у студентов в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях, и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю. Студенту необходимо активно работать с конспектом лекций: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к практическим занятиям экзамену, модульным контрольным, при выполнении самостоятельных заданий.

Лабораторные занятия. Перед началом лабораторных занятий, студент должен самостоятельно изучить методику выполнения и получить допуск у преподавателя. В ходе лабораторных занятий студент под руководством преподавателя выполняет лабораторные задания, позволяющие закрепить лекционный материал по изучаемой теме, научиться выполнять статистическую обработку полученных данных, научиться работать с методиками, руководящими документами, информацией различного уровня. Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже

имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного в общем.

Самостоятельная работа выполняется студентом в виде конспектирования первоисточника, закрепления материала при выполнении практических работ по теме. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводится: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Использование отходов стекла для изготовления стеклянных шариков	-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе), подготовка докладов на практические занятия, к участию в тематических дискуссиях; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка; - работа с вопросами для самопроверки;
Использование отходов стекла в дорожных покрытиях	
Области применения отходов стекла	
Технологические процессы производства стекла и источники воздействия на окружающую среду	
Современные достижения утилизации стеклобоя	
Технико-экономическое обоснование сбора стеклобоя	
Мероприятия по сокращению выбросов на предприятиях производства стекла.	
Процессы получения гранулированного пеностекла	

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Нетрадиционные методы переработки техногенных отходов» используются следующие информационные технологии:

- Занятия компьютерного тестирования.
- Демонстрационный материал применением проектора и интерактивной доски.
- Компьютерные программы для статистической обработки результатов анализа.
- Программы пакета Microsoft Office

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

В соответствии с требованиями ФГОСЗ+ кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий по потокам студентов, помещения для лабораторных работ на группу студентов из 12-14 человек и вспомогательное помещение для хранения химических

реактивов и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом электропитания, специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждые двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком). Имеется компьютерный класс для проведения некоторых лабораторных занятий.