

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Химический факультет

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Использование отходов при производстве стекла**

Кафедра неорганической химии и химической экологии  
химического факультета

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

Направленность (профиль) программы:  
Энерго- и ресурсосберегающие процессы производства стекла и  
стеклокомпозитов

Форма обучения  
Очная


Статус дисциплины: входит в часть ОПОП, формируемую участниками  
образовательных отношений, дисциплина по выбору

Махачкала, 2022

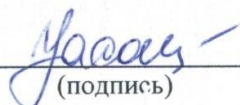
Рабочая программа дисциплины «Использование отходов при производстве стекла» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии от «07» августа 2020 г. №909.

Разработчик: кафедра неорганической химии и химической экологии,  
Исаев А.Б. - к.х.н., доцент


Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры неорганической химии и химической экологии  
от «26» 02 2022 г., протокол № 6

Зав. кафедрой  Исаев А.Б.  
(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета  
от «18» 03 2022 г., протокол № 7

Председатель  Гасангаджиева У.Г.  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим  
управлением

«31» 03 2022 г.  Гасангаджиева А.Г.  
(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Использование отходов при производстве стекла» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, является дисциплина по выбору ОПОП магистратуры по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой неорганической химии и химической экологии.

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: ПК-6.

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 зачета.

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

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро- ванный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					консультации		
		всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР			
1	144	36	18	18			108	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 часть, формируемую участниками образовательных отношений, является дисциплина по выбору ОПОП 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 стеклокомполитов», «Композиционные материалы на основе стекловолокна» и т.д.

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

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ПК-6. Способность создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства стекла и стеклокомполитов	ПК-6.1. Способен анализировать антропогенные воздействия на окружающую среду отходов производства стекла и стеклокомполитов и предлагает технические решения, направленные на исключение их воздействия	Знать: основы технологии производств, их экологические особенности; структуру организации мониторинга и контроля технологических процессов в организациях с целью анализа антропогенного воздействия на окружающую среду производства стекла и стеклокомполитов Уметь: составлять и анализировать принципиальную схему малоотходных технологий; осуществлять производственный экологический контроль; - организовывать и проводить мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях для минимизации антропогенного воздействия на окружающую среду Владеть: методиками организации работ по экологическому контролю на производственных объектах; навыками проведения мониторинга и контроля входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях	Устный опрос, письменный опрос Контрольная работа зачет
	ПК-6.2. Способен производит подбор оборудования и	Знает: основы реализации мероприятий по обоснованию технологии утилизации отходов производства	Устный опрос, письменный опрос

	обоснование технологии утилизации отходов производства стекла и стеклокомпозитов	стекла и стеклокомпозитов с последующим подбором оборудования её осуществления Умеет: составлять задания для формирования оптимальной технологии утилизации отходов производства стекла и стеклокомпозитов и на основе теоретических знаний и экспериментальных исследований осуществляет подбор и замену оборудования Владеет: приемами и методами по разработке решений для подбора оборудования и обоснования технологии утилизации отходов производства стекла и стеклокомпозитов	Контрольная работа зачет
	ПК-6.3. Способен оценивать экологическую безопасность технологических процессов и разрабатывать меры улучшения экологической эффективности производства	Знает: принципы работы производственных природоохранных структур, органов надзора за экологической безопасностью на предприятиях; Умеет: создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства Владеет: приемами и методами разработки элементов технологии утилизации отходов и организации экологической безопасности производства	Устный опрос, письменный опрос Контрольная работа зачет

#### 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 по модулям	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	...	Самостоятельная работа в т.ч. зачет, экзамен	
	Модуль 1. . Способы утилизации отходов стекла							
1	Методы обработки, сортировки и очистки стеклобоя	1	2		2		14	Устный опрос
2	Сбор и предварительная обработка отходов стекла	1	2		2		14	Устный опрос
	<i>Итого по модулю 1:</i>		<b>4</b>		<b>4</b>		<b>28</b>	Коллоквиум
	Модуль 2. Использование отходов стекла при производстве строительных материалов							
1	Изготовление строительных материалов	1	2		2		14	Устный опрос
2	Получение пеностекла и	1	2		2		14	Устный опрос

	силикатных пеноматериалов							
	<i>Итого по модулю 2:</i>		<b>4</b>		<b>4</b>		<b>28</b>	Коллоквиум
<b>Модуль 3. Использование отходов стекла при производстве стекловолокна</b>								
1	Использование стеклобоя при варке стекла	1	2		2		12	Устный опрос
2	Получение стекловолокна из стеклобоя	1	4		4		12	Устный опрос
	<i>Итого по модулю 3:</i>		<b>6</b>		<b>6</b>		<b>24</b>	Коллоквиум
<b>Модуль 4. Использование отходов стекла в качестве вторичного ресурса производства стеклотары</b>								
1	Технологии утилизации стеклобоя при производстве стеклотары	1	2		2		14	Устный опрос
2	Отходы производства стекла	1	2		2		14	Устный опрос
	<i>Итого по модулю 4:</i>		<b>4</b>		<b>4</b>		<b>28</b>	Коллоквиум
	<b>ИТОГО:</b>		<b>18</b>		<b>18</b>		<b>108</b>	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 стеклобоя в производстве тары. Контроль стеклобоя. Подготовка стеклобоя к процессу варки.

**Тема 8. Отходы производства стекла.** Классификация отходов производства стекла. Твердые отходы (стеклобой, отходы сырьевых материалов). Суспензии и шламы. Осадки систем пылегазоулавливания. Сточные воды (сливы замасливателя в производстве стекловолокна, полировальные, промывные растворы). Газообразные 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 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 форме контрольной работы.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
4.	Подготовка к 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 зачета.

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

### **7.1. 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 стеклобоа в производстве тары.
35. Контроль стеклобоа. Подготовка стеклобоа 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 замазливателя 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).

7.2. 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%.

1. 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.

2. *Критерии оценивания по зачету*

Ответ оценивается **«зачтено»**, если студент:

полно раскрыл содержание материала в области, предусмотренной программой; изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно использовал терминологию; показал умения иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами из практики; продемонстрировал усвоение изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость знаний; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов; возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов.

Ответ оценивается **«не зачтено»** в следующих случаях:

не раскрыто основное содержание учебного методического материала; обнаружено незнание и непонимание студентом большей или наиболее важной части дисциплины; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя; допускает ошибки в освещении основополагающих вопросов дисциплины.

*Критерии выставления оценок при проведении текущего контроля успеваемости – контрольной работы:*

*оценка «отлично»:* глубокие исчерпывающие знания материала, логически последовательные, полные, правильные и конкретные ответы на вопросы билета; использование в необходимой мере в ответах терминологии дисциплины, представленной в рекомендуемых учебных пособиях и дополнительной литературе;

*оценка «хорошо»:* твёрдые и достаточно полные знания материала, последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы, могут быть допущены несущественные недочеты в ответах и незначительные нарушения логики изложения материала;

*оценка «удовлетворительно»:* знание и понимание основных материала, наличие несущественных ошибок (не более 50%) при неспособности их последовательного и логического изложения, вызывает затруднение использование терминологии дисциплины;

*оценка «неудовлетворительно»:* непонимание сущности вопросов, грубые существенные ошибки в ответе, отсутствие способности к письменному изложению материала.

*Критерии оценки контрольных работ (коллоквиум):*

*оценка «отлично»:* ответ полный, правильный, самостоятельный, материал изложен в определенной логической последовательности, демонстрируется многосторонность подходов, многоаспектность обсуждения проблемы, умение находить рациональные пути решения задач, устанавливать причинно-следственные связи между строением, свойствами и применением веществ, в логическом рассуждении при решении задачи, графических построениях нет ошибок, задача решена рациональным способом с корректным использованием необходимых физико-химических величин, получен верный ответ. Работа выполнена на 76-100%

*оценка «хорошо»:* дан полный, правильный ответ на основе изученных понятий, концепций, закономерностей, теорий, но допускаются несущественные ошибки в расчетах при решении задач. Работа выполнена на 66-75%.

*оценка «удовлетворительно»:* дан полный ответ, но при этом есть существенные ошибки указывающие на неумение использовать теоретические знания и умения при решении поставленных задач. Данные пробелы в знаниях не препятствуют дальнейшему обучению. Работа выполнена на 50-65%

*оценка «неудовлетворительно»:* ответ обнаруживает незнание основного (порогового) содержания учебного материала Работа выполнена менее 50%

*Критерии оценки устного опроса - критерии оценивания:*

*оценка «отлично»* - выставляется студенту, если студент дал подробные ответы на все заданные вопросы. При этом студент должен показать знания не только из основной литературы, но и знания из дополнительной литературы, сети Internet;

оценка «хорошо» - выставляется студенту, если студент дал полные ответы на все вопросы, показав знания из основной литературы. При этом студент допустил незначительные ошибки в одном вопросе;

оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту, если студент дал обобщенные ответы на все вопросы, показав знания из основной литературы. При этом студент допустил незначительные ошибки в нескольких вопросах;

оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, если студент не дал базовые ответы на все вопросы, не продемонстрировал логической связи между теоретическим и практическим материалом. Не показал знания из основной литературы. Студент допустил значительные ошибки в вопросах.

## **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>. – Текст : электронный.

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> . – Текст: электронный.

### ***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>. - Режим доступа: для авторизир. Пользователей

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> - Режим доступа: для авторизир. Пользователей

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>. – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.

## **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>. – Яз. рус., англ.

2) Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [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/>.

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.

4) Национальная электронная библиотека (НЭБ) [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Нац. электрон. б-ка. — Москва – .Режим доступа: <https://нэб.рф>. – 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/>. – Яз., англ.

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

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

10) SAGE Premier[Электронный ресурс]: электронные ресурсы издательства SAGE Premier. – Режим доступа: <http://journals.sagepub.com/>. – 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;
Использование отходов стекла в дорожных покрытиях	-проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе),
Области применения отходов стекла	подготовка докладов на практические занятия, к участию в тематических дискуссиях;
Технологические процессы производства стекла и источники воздействия на окружающую среду	-поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка;
Современные достижения утилизации стеклобоя	- работа с вопросами для самопроверки;
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.