

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия и технология изделий из стеклокомполитов

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
стеклокомполитов

Форма обучения
Очная

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


Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины «Химия и технология изделий из стеклокомпозитов» 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.

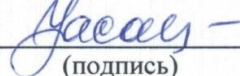
Разработчик: кафедра неорганической химии и химической экологии,
Исаев А.Б. - к.х.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры неорганической химии и химической экологии
от «16» 02 2022 г., протокол № 6

Зав. кафедрой  Исаев А.Б.
(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета
от «12» 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 «Химия и технология изделий из стеклокомпозитов» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений 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 формированием композиционных материалов на основе стекла, а также изучение свойств и прогнозирование областей применения стеклокомпозиционных материалов.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: ПК-3, ПК-7

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

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

Объем дисциплины 4 зачетных единиц, в том числе 144 в академических часах 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							
		всего	из них						
		Лек- ции	Лаборат- орные занятия	Практич- еские занятия	КСР	консульт- ации			
3	144	42	18		24			102	дифференциро- ванный зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Химия и технология изделий из стеклокомпозитов» являются изучение принципов формирования композиционных материалов на основе стекла, а также изучение свойств и прогнозирование областей применения стеклокомпозиционных материалов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Химия и технология изделий из стеклокомпозитов» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений ОПОП магистратуры по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Для освоения теории и практики химии и технологии изделий из стеклокомпозитов необходимы знания полученных при изучении дисциплин

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-3 Способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности	ПК-3.1. Способен применять на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин для анализа технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, оценки экономической эффективности технологических процессов	Знает: основы технологических процессов производства стекла с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, оценки экономической эффективности технологических процессов Умеет: применять на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин для анализа технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, оценки экономической эффективности технологических процессов Владеет: навыками решения проблем повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, оценки экономической эффективности технологических процессов с использованием интегрированных знаний естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин	Устный опрос, письменный опрос Контрольная работа
	ПК-3.2. Способен применять на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин для понимания проблем экологической безопасности производства	Знает: основные проблемы экологической безопасности производства стекла и стеклокомпозитов Умеет: применять на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин для понимания проблем экологической безопасности производства стекла и стеклокомпозитов Владеет: навыками решения проблем экологической безопасности производства	Устный опрос, письменный опрос Контрольная работа Дифференцированный зачет

		стекла и стеклокомпозитов с использованием интегрированных знаний естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин	
	ПК-3.3. Обосновывает технические решения повышения показателей энерго- и ресурсосбережения с использованием знаний естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин	Знает: научные основы технических решений повышения показателей энерго- и ресурсосбережения Умеет: предлагать технические решения повышения показателей энерго- и ресурсосбережения производства стекла с использованием знаний естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин Владеет: навыками формирования технических решений производства стекла за счет осуществления научно-исследовательских работ с использованием знаний естественнонаучных, общих профессиональных и специальных дисциплин	Устный опрос, письменный опрос Контрольная работа Дифференцированный зачет
ПК-7. Способен оценивать инновационный и технологический риски при внедрении технологий производства изделий из стекла	ПК-7.1. Способен анализировать технологии производства изделий из стекла с точки зрения экологических и технологических рисков	Знает: технологии производства изделий из стекла Умеет: решать задачи определения рисков технологических процессов производства изделий из стекла; оценивать эффективность управления экологической безопасностью предприятия в соответствии с отечественными и зарубежными экологическими стандартами; Владеет: навыками эксплуатации современного оборудования производства изделий из стекла; навыками организации работы коллектива исполнителей на предприятиях производства изделий из стекла с минимальными рисками	Устный опрос, письменный опрос Контрольная работа
	ПК-7.2. Способен разрабатывает методы производства стеклокомпозитов	Знает: физико-химические процессы производства стеклокомпозитов Умеет: создавать технологии производства стеклокомпозитов с использованием знаний о физико-химических процессах, протекающих при их производстве Владеет: навыками реализации мероприятий по внедрению технологий производства стеклокомпозитов	Устный опрос, письменный опрос Контрольная работа
	ПК-7.3. Применяет инструменты оценки рисков при внедрении новых технологий	Знает: методологические подходы оценки рисков при внедрении новых технологий. Умеет: создавать модели оценки рисков при внедрении новых технологий оценки инновационных и технологических рисков внедрения новых технологий. Владеет: навыками создания инновационных технологий производства стеклокомпозитов.	Устный опрос, письменный опрос Контрольная работа

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	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	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Композиционные материалы на основе стекла								
1	Понятие о композитах	3	2	2			14	Устный опрос
2	Свойства композиционных материалов	3	2	4			12	Устный опрос
<i>Итого по модулю 1:</i>			4	6			26	Коллоквиум
Модуль 2. Производство композиционных материалов								
1	Матричные материалы	3	2	2			14	Устный опрос
2	Армирующие элементы	3	2	4			12	Устный опрос
<i>Итого по модулю 2:</i>			4	6			26	Коллоквиум
Модуль 3. Стеклопластики								
1	Стекловолокнистые наполнители	3	2	2			12	Устный опрос
2	Технологии изготовления стеклопластика	3	2	4			14	Устный опрос
<i>Итого по модулю 3:</i>			4	6			26	Коллоквиум
Модуль 4. Современные достижения в области получения стеклокомпозитов								
1	Композиты на основе пеностекла	3	2		2		12	Устный опрос
2	Шумо- и теплоизоляционные композиты	3	4	4			12	Устный опрос
<i>Итого по модулю 4:</i>			6	6			24	Коллоквиум
ИТОГО:			18	24			120	Дифференцированный зачет

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

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Композиционные материалы на основе стекла

Тема 1. Понятие о композитах. Определение композиционных материалов. Классификация композиционных материалов. По происхождению: природные и искусственные. По виду наполнителя: - волокнистые-дисперсно-упрочненные и др. По природе матрицы: - полимерная, металлическая, керамическая. По области применения: самолето-, машино-, кораблестроение, медицина, строительство, спорт.

Тема 2. Свойства композиционных материалов. Модули упругости композиционных материалов. Модуль нормальной упругости однонаправленного композиционного материала в направлении оси

армирования. Модуль нормальной упругости однонаправленного композиционного материала в направлении, перпендикулярном оси армирования. Прочность композиционных материалов при растяжении. Предел прочности однонаправленно армированных композиционных материалов. Влияние ориентации волокон на прочностные свойства композитов. Прочностные свойства композитов, армированных дискретными волокнами. Влияние объемной доли волокон на прочностные свойства композиционных материалов. Прочность композиционных материалов при сжатии. Особенности разрушения композиционных материалов.

Модуль 2. Производство композиционных материалов

Тема 3. Матричные материалы. Металлические матрицы. получения композитов жидкофазными методами (литьем, пропиткой) Композиционные материалы на основе алюминия. Титан и его сплавы в качестве металлической матрицы. Композиты на основе меди и никеля. Полимерные матрицы. Связующие: полиэфирные, фенолы, эпоксидные компаунды, силиконы, алкиды, полиамиды, фторуглеродные соединения, акрилы, полипропилен, полиэтилен, полистирол. Керамические матрицы. Оксидная керамика.

Тема 4. Армирующие элементы. Химический состав, структурное состояние и геометрические параметры армирующих элементов. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы. Примеры дисперсно-упрочненных композиционных материалов. Волокна как армирующие элементы. Стекловолокно.

Модуль 3. Стеклопластики

Тема 5. Стекловолокнистые наполнители. Композиты на основе стекловолокна. Связующие на основе полиэфирных масел. Связующие на основе эпоксидных смол. Связующие на основе фенолформальдегидных смол. Связующие на основе кремнийорганических соединений.

Тема 6. Технологии изготовления стеклопластика. Контактное формование. Получение изделий из полимерных композиционных материалов по технологии формования с эластичной диафрагмой. Метод вакуумного формования. Вакуумно-автоклавное формование. Пресс-камерное (пневматическое) прессование. Получение изделий из полимерных композитов с использованием технологии формообразования давлением. Прессование полимерных композитов в формах. Получение изделий из полимерных композитов по технологии формообразования намоткой. Пропитка армирующего материала связующим. Отверждение полимерных композитов. Технологические схемы намотки арматуры на оправки. Формообразование изделий из полимерных композиционных материалов методом пултрузии.

Модуль 4. Современные достижения в области получения стеклокомпозито.

Тема 7. Композиты на основе пеностекла. Теоретические основы производства пеностекла. Технология пористых композиционных

материалов. Использование стеклобоя для производства пеностекла. Состав шихты. Композиционные строительные материалы на основе пеностекла.

Тема 8. Шумо- и теплоизоляционные композиты. Современные достижения в области получения шумо- и теплоизоляционных композиционных материалов на основе стекла. Аэрогели. Гибкие теплоизоляционные композиты.

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.

Модуль 1. Композиционные материалы на основе стекла

Тема 2. Свойства композиционных материалов. Определение показателей механических свойств элементарных волокон. Определение плотности композитов.

Модуль 2. Производство композиционных материалов

Тема 4. Армирующие элементы. Изучение механических свойств наполнителей.

Модуль 3. Стеклопластики

Тема 5. Стекловолоконистые наполнители. Исследование механических свойств стеклопластиков.

Тема 6. Технологии изготовления стеклопластика. Исследование поведения стекловолокна при пропитке.

Модуль 4. Современные достижения в области получения стеклокомпозито.

Тема 7. Композиты на основе пеностекла. Теоретические основы производства пеностекла.

Тема 8. Шумо- и теплоизоляционные композиты. Аэрогели

5. Образовательные технологии

Проведение лекций в соответствии с тематическим планом. При изложении лекционного материала преподавателю рекомендуется использовать демонстративный материал в виде презентаций. Закрепление полученных теоретических знаний осуществляется на практических занятиях. Формы проведения практических занятий проводятся преподавателем и может включать: деловые игры; решение ситуационных задач; разработка проекта; работа в группах.

При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация.

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. Занятия лекционного типа составляет 30% аудиторных занятий.

Для аттестации студентов по каждому модулю должны проводиться контрольные работы. В качестве итогового контроля проводится 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 семинару.
4. Подготовка реферата.
5. Подготовка к коллоквиуму.
6. Подготовка к дифференцированному зачету.

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методич. обеспечение
1.	Подготовка к семинару	Конспектирование и проработка вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе.	См. разделы 7, 8, 9 данного документа.
2.	Подготовка реферата.	Прием рефератов и выступление с докладом	См. разделы 7, 8, 9 данного документа.
3.	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.	См. разделы 7, 8, 9 данного документа.
4.	Подготовка к дифференцированному зачету	Компьютерное тестирование или опрос по экзаменационным билетам	См. разделы 7, 8, 9 данного документа.

1. Текущий контроль: подготовка к семинару.
2. Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос на практических занятиях, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выставлении модулей.

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

Итоговый контроль проводится в виде дифф. зачета.

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

7.1. Типовые контрольные задания

Контрольные вопросы

1. Понятие о композитах. Определение композиционных материалов.
2. Классификация композиционных материалов. По происхождению: природные и искусственные. По виду наполнителя: - волокнистые-дисперсно-упрочненные и др. По природе матрицы: -полимерная, металлическая, керамическая.
3. По области применения: самолето-, машино-, кораблестроение, медицина, строительство, спорт.
4. Свойства композиционных материалов.
5. Модули упругости композиционных материалов.
6. Модуль нормальной упругости однонаправленного композиционного материала в направлении оси армирования.
7. Модуль нормальной упругости однонаправленного композиционного материала в направлении, перпендикулярном оси армирования.

8. Прочность композиционных материалов при растяжении.
9. Предел прочности однонаправленно армированных композиционных материалов.
10. Влияние ориентации волокон на прочностные свойства композитов.
11. Прочностные свойства композитов, армированных дискретными волокнами.
12. Влияние объемной доли волокон на прочностные свойства композиционных материалов.
13. Прочность композиционных материалов при сжатии.
14. Особенности разрушения композиционных материалов.
15. Металлические матрицы. получения композитов жидкофазными методами (литьем, пропиткой)
16. Композиционные материалы на основе алюминия.
17. Титан и его сплавы в качестве металлической матрицы.
18. Композиты на основе меди и никеля.
19. Полимерные матрицы.
20. Связующие: полиэфирные, фенолы, эпоксидные компаунды, силиконы, алкиды, полиамиды, фторуглеродные соединения, акрилы, полипропилен, полиэтилен, полистирол.
21. Керамические матрицы.
22. Оксидная керамика.
23. Химический состав, структурное состояние и геометрические параметры армирующих элементов.
24. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы.
25. Примеры дисперсно-упрочненных композиционных материалов.
26. Волокна как армирующие элементы.
27. Стекловолокно.
28. Стекловолокнистые наполнители.
29. Композиты на основе стекловолокна. С
30. связующие на основе полиэфирных масел.
31. Связующие на основе эпоксидных смол.
32. Связующие на основе фенолформальдегидных смол.
33. Связующие на основе кремнийорганических соединений.
34. Контактное формование.
35. Получение изделий из полимерных композиционных материалов по технологии формования с эластичной диафрагмой.
36. Метод вакуумного формования.
37. Вакуумно-автоклавное формование.
38. Пресс-камерное (пневматическое) прессование.
39. Получение изделий из полимерных композитов с использованием технологии формообразования давлением.
40. Прессование полимерных композитов в формах.
41. Получение изделий из полимерных композитов по технологии формообразования намоткой.
42. Пропитка армирующего материала связующим.

43. Отверждение полимерных композитов.
44. Технологические схемы намотки арматуры на оправки.
45. Формообразование изделий из полимерных композиционных материалов методом пултрузии.

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 - 10 баллов,
- активность на практических занятиях - 50 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 40 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- письменная контрольная работа - 100 баллов,

2. Критерии выставления оценок на диф. зачете:

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

оценка «хорошо»: твёрдые и достаточно полные знания всего программного материала, последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы при свободном реагировании на замечания по отдельным вопросам;

оценка «удовлетворительно»: знание и понимание основных вопросов программы, наличие несущественных ошибок (не более 50%) при неспособности их самостоятельной корректировки;

оценка «неудовлетворительно»: непонимание сущности излагаемых вопросов, грубые существенные ошибки в ответе, неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы экзаменатора.

3. 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%

4. 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. Д., Каллистер Материаловедение. От технологии к применению. Металлы, керамика, полимеры: учебник / Уильям Каллистер Д., Дэвид Ретвич Дж.; под редакцией А.Я. Малкин. - Санкт-Петербург: Научные основы и технологии, 2011. - 896 с. - ISBN 978-5-91703-022-7. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/13216.html>. - Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2. Жерновая, Н. Ф. Химическая технология стекла и стеклокристаллических материалов / Н. Ф. Жерновая, Н. И. Минько, О. А. Добринская. - Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018. - 324 с. - ISBN 2227-8397. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/92308.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) дополнительная литература:

1. Бурдикова, Т.В. Адгезионная прочность композиционных материалов : учебное пособие / Т.В. Бурдикова, А.М. Коробков, Е.Г. Белов ; Министерство образования и науки РФ, Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2018. - 148 с.: схем., табл., ил. - Режим доступа: по подписке. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500568>. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-2424-4. - Текст : электронный.

2. Власова, С. Г. Основы химической технологии стекла : учебное пособие / С. Г. Власова ; под редакцией В. А. Дерябин. - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 108 с. - ISBN 978-5-7996-0930-6. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/66187.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей

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 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/>.
- 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.

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса (или его раздела/части), практических и/или семинарских занятий, лабораторных работ (практикумов), и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию

информационных технологий и т.д. Методические указания должны мотивировать студента к самостоятельной работе и не подменять учебную литературу.

Указывается перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий:

- рабочие тетради студентов;
- наглядные пособия;
- гlossарий (словарь терминов по тематике дисциплины);
- тезисы лекций,
- раздаточный материал и др.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Задания по самостоятельной работе могут быть оформлены в виде таблицы с указанием конкретного вида самостоятельной работы:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;
- работа с нормативными документами и законодательной базой;
- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
- выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий, курсовых работ (проектов);
- решение задач, упражнений;
- написание рефератов (эссе);
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций ситуации;
- анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: 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
Керамические композиционные материалы. Гибридные композиционные материалы	-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
Конструкции и особенности выполнения соединений из композиционных материалов. Испытания композиционных материалов на растяжение	-проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе), подготовка докладов на практические занятия, к участию в тематических дискуссиях;
Испытания композиционных материалов на сжатие. Испытания композитов на сдвиг	-поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка;
Применение композитов в авиа- и ракетостроении. Применение композитов в судостроении	- работа с вопросами для самопроверки;
Применение композиционных материалов при изготовлении товаров массового потребления	

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 «Технология получения материалов из 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 каждых двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

- Аудиторный класс.
- Компьютерный класс.
- Ноутбук, мультимедиа проектор для презентаций, экран.