Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 24.05.2024 12:36:03
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Полиграфический институт

УТВЕРЖДАЮ
Директор Полиграфического института
_____ /Нагорнова И.В./
«___» _____ 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Газонаполненные полимерные материалы

Направление подготовки/специальность

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль/специализация

Технология композитов

Квалификация
магистр

Форма обучения
Очная

Москва, 2024 г.

Разработчик (и):



Профессор кафедры ИМП, д.т.н /А.В. Дедов/

Согласовано:
Заведующий кафедрой ИМП, к.ф.-м.н., доцент



/Г.О. Рытиков/

Руководитель образовательной программы
д.т.н., профессор

профессор, д.т.н.



/А.П. Кондратов/

Содержание

1 **Ошибка! Закладка не определена.**

2 **Ошибка! Закладка не определена.**

3 **Ошибка! Закладка не определена.**

3.1 **Ошибка! Закладка не определена.**

3.2 **Ошибка! Закладка не определена.**9

3.3 **Ошибка! Закладка не определена.**9

3.4 **Ошибка! Закладка не определена.**11

3.5 **Ошибка! Закладка не определена.**11

4 **Ошибка! Закладка не определена.**11

4.1 **Ошибка! Закладка не определена.**11

4.2 **Ошибка! Закладка не определена.**11

4.3 **Ошибка! Закладка не определена.**12

4.4 **Ошибка! Закладка не определена.**12

4.5 **Ошибка! Закладка не определена.**12

4.6 **Ошибка! Закладка не определена.**12

5 **Ошибка! Закладка не определена.**12

6 **Ошибка! Закладка не определена.**13

6.1 **Ошибка! Закладка не определена.**13

6.2 **Ошибка! Закладка не определена.**13

7 **Ошибка! Закладка не определена.**13

7.1 **Ошибка! Закладка не определена.**13

7.2 **Ошибка! Закладка не определена.**14

7.3 **Ошибка! Закладка не определена.**20

1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Газонаполненные полимерные материалы» следует отнести:

- формирование основных приемов познавательной деятельности специалистов в направлении изучения свойств полимерных материалов;
- формирование навыков, необходимых для участия в создании новых полимерных материалов и технологий производства.

К основным задачам освоения дисциплины «Газонаполненные полимерные материалы» следует отнести:

- расширение и закрепление теоретических и практических знаний по неорганической, органической, физической и коллоидной химии, необходимых для проведения научных исследований и постановки оптимизационных задач;
- изучение сущности физико-химических и химических процессов, происходящих в производстве полимерных газонаполненных материалов;
- формирование представлений об основных этапах решения задачи реализации конкретного направления в материаловедении;
- ознакомление с современными достижениями по созданию, применению и перспективам развития газонаполненных полимерных материалов.

Обучение по дисциплине «Газонаполненные полимерные материалы» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 Способен осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, исходя из фундаментальных знаний и конкретных задач производства	ИПК - 1.2. Умеет выбирать методы научного исследования и проектирования материалов и конструкций; ИПК - 1.3. Проводит исследования структуры и свойств материалов, изделий для решения профессиональных задач; ИПК - 1.4. Обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов или научных публикаций.
ПК-2 Способен к разработке методик испытаний и исследованию материалов	ИПК-2.1. Умеет адаптировать, разрабатывать и внедрять методики испытания, маркировки, контроля композиционных материалов; ИПК-2.2. Владеет программным обеспечением для выполнения расчетов и оформления документации по результатам испытаний и исследований композиционных материалов;

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина Б1.2.ЭД.1 «Газонаполненные полимерные материалы» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплинам основной образовательной программы магистратуры. Дисциплина «Газонаполненные полимерные материалы» взаимосвязана логически и содержательно–методически со следующими дисциплинами ООП:

В части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.2):

– Материаловедение и технологии композитов.
– Моделирование свойств композитов.
– Фотохимические технологии в производстве композитов.
– Методология выбора материалов и технологий производства композитов.
– Средства и методы планирования и управления качеством.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетные единицы, т.е. **144** академических часа (112 часов самостоятельная работа обучающихся).

Дисциплина изучается **на первом семестре первого курса:** лекции – 16 часов, практические занятия – 16 часов. Форма контроля – **экзамен**.

Структура и содержание дисциплины «Газонаполненные полимерные материалы» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах) **– очная** форма обучения.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
Аудиторные занятия (всего)	**32**	**32**
В том числе:	-	-
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (всего)	**112**	**112**
В том числе:	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-
Расчетно-графические работы	-	-
Реферат	-	-
Подготовка к занятиям (изучение лекционного материала, литературы, практических ситуаций)	24	24
Подготовка к контрольной работе, тестированию	20	20
Подготовка к экзамену	46	46
Вид промежуточной аттестации – экзамен	**экзамен**	
Общая трудоемкость час / зач. ед.	**144**	**144**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Раздел/тема Дисциплины	Общая трудоёмкость *(в часах)*	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, час		
			Контактная работа		Самостоятельная работа обучающихся
		Всего	лекции	практические занятия	
	в первом семестре				
1.	Тема 1. Введение. Ячеистая структура, свойства и назначение газонаполнненных полимеров. Классификация газонаполненных полимеров	16	2	2	14
2.	Тема 2. Технологические основы по-	16	2	2	14

№ п/п	Раздел/тема Дисциплины	Общая трудоёмкость *(в часах)*	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, час		
			Контактная работа		Самостоятельная работа обучающихся
		Всего	лекции	практические занятия	
	лучения газонаполненных полимеров				
3.	Тема 3. Эластичные и жесткие пенополиуретаны.	16	2	2	14
4.	Тема 4. Вспененный ПВХ. Вспененный полистирол. Пористые резины	16	2	2	14
5.	Тема 5. Пенотермопласты, способы получения пенотермопластов, свойства и применение пенотермопластов	16	2	2	14
6.	Тема 6. Пенореактопласты, способы получения пенопластов на основе реакционноспособных олигомеров, свойства и применение пенопластов на основе реакционноспособных олигомеров	16	2	2	14
7.	Тема 7. Модифицированные пенопласты Пенопласты на основе реакционноспособных олигомеров, особенности пенообразования в пеноматериалах на основе реакционноспособных олигомеров	16	2	2	14
8.	Тема 8. Пенопласты со специальными свойствами - синтактные пенопласты - сотопласты	16	2	4	14
Всего		**144**	**16**	**16**	**112**
Экзамен		**экз**	**-**	**-**	**-**
Итого		**144**	**18**	**36**	**112**

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Основные понятия, задачи моделирования

В первом разделе рассматриваются основные термины и определения, дано понятие пенопласты. Классификация газонаполненных полимеров по способам получения, по применению, представлены сведения о полимерах, газообразователях, классификации полимеров и реакциях разложения полимеров. Поверхностно-активные вещества и их назначение, классификация. Сшивающие агенты – назначение, способы сшивки. Наполнители и модификаторы – назначение, классификация.

Тема 2. Технологические основы получения газонаполненных полимеров

Представлены данные по вопросу технологических процессов при пенообразовании, кинетике процессов пенообразования. Рассмотрено оборудование для производства газонаполненных полимеров и влияния режимов получения на свойства газонаполненных полимеров. Представлены основные типы сырья для получения газонаполненных полимеров

и влияния сырья на свойства газонаполненных полимеров. Представлены модели пористой структуры и общие параметры оценки пористой структуры газонаполненных полимеров.

Тема 3. Эластичные и жесткие пенополиуретаны

Дано общее понятие о полиуретанах, как классу высокомолекулярных веществ, рассмотрены преимущества и недостатки полимерных материалов на основе полиуретанов. Обоснована необходимость получения газонаполненных полиуретанов и представлены технологические основы получения газонаполненных полиуретанов в зависимости от назначения готовой продукции. Сырье. Основные химические реакции. Технология изготовления жесткого и эластичного ППУ. Смесительные головки. Схемы получения. Свойства и применение пенопластов на основе реакционноспособных олигомеров. Рассмотрены общие технологические принципы вспенивания полиуретанов и их зависимость от назначения полимера.

Тема 4. Вспененный ПВХ. Вспененный полистирол. Пористые резины

Рассмотрен класс полимеров, таких как поливинилхлорид, полистирол и резины. Выявлены общие недостатки этих полимеров при использовании в качестве упаковочных материалов для хранения продуктов питания и конструкционных пластиков. Основным недостатком является относительно большая масса изделий из этих полимеров. Предложен общий способ снижения массы изделий, связанный с получением газонаполненных полимеров. Рассмотрены технологические основы вспенивания полимеров и резины, отмечена зависимость технологии вспенивания от состава полимерной композиции, который влияет на использованное оборудование для выполнения процесса. Представлены зависимости свойств полимеров от пористости.

Тема 5. Пенотермопласты, способы получения пенотермопластов, свойства и применение пенотермопластов

Способы получения пенотермопластов. Их классификация. Недостатки и преимущества. Механизм вспенивания термопластов. Особенности реологии расплавов газонаполненных термопластов. Прессовый метод получения пенотермопластов. Беспрессовый метод получения пенотермопастов. Получение пенотермопастов методом литья под давлением, экструзией. Метод механического вспенивания, автоклавный метод, ротационное формование. Пенополистирол, пенополивинилхлорид, пенополиолефины, термостойкие пенотермопасты, интегральные пенопласты. Свойства газонаполненных термопластов и применение их.

Тема 6. Пенореактопласты, способы получения пенопластов на основе реакционноспособных олигомеров, свойства и применение пенопластов на основе реакционноспособных олигомеров

Представлены сведения о основных способах получения термопластов на основе реакционноспособных олигомеров. Особенности пенообразования в пеноматериалах на основе реакционноспособных олигомеров. Заливочный способ получения готовых изделий, напыление. Недостатки и преимущества применения пенореактопластов.

Тема 7. Модифицированные пенопласты Пенопласты на основе реакционноспособных олигомеров, особенности пенообразования в пеноматериалах на основе реакционноспособных олигомеров

Наполнение пенопластов. Классификация наполнителей. Способы введения наполнителей. Свойства наполненных пенопластов. Карбонизация пенопластов. Свойства и применение. Особенности пенообразования в пеноматериалах на основе реакционноспособных олигомеров. Способы получения термопластов на основе реакционноспособных олигомеров. Особенности пенообразования в пеноматериалах на основе реакционноспособных олигомеров. Заливочный способ, напыление. Недостатки и преимущества.

Тема 8. Пенопласты со специальными свойствами: синтактные пенопласты, сотопласты

Рассмотрены специальные области применения газонаполненных полимерных материалов и требования к таким материалам. Даны общие представления о полимерных материалах, используемых при решении специальных задач. Общие сведения о технологии производства полимерных материалов специального назначения.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

Тема 1. Введение. Ячеистая структура, свойства и назначение газонаполнненных полимеров. Классификация газонаполненных полимеров.
Тема 2. Технологические основы получения газонаполненных полимеров.
Тема 3. Эластичные и жесткие пенополиуретаны.
Тема 4. Вспененный ПВХ. Вспененный полистирол. Пористые резины
Тема 5. Пенотермопласты, способы получения пенотермопластов, свойства и применение пенотермопластов.
Тема 6. Пенореактопласты, способы получения пенопластов на основе реакционноспособных олигомеров, свойства и применение пенопластов на основе реакционноспособных олигомеров.
Тема 7. Модифицированные пенопласты Пенопласты на основе реакционноспособных олигомеров, особенности пенообразования в пеноматериалах на основе реакционноспособных олигомеров.
Тема 8. Пенопласты со специальными свойствами.

3.5 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	№ темы (раздела) дисциплины	*Методические указания по выполнению самостоятельной работы*
1.	Все темы	Повторить содержание лекции по её конспекту. Изучить разделы и параграфы основной и дополнительной литературы, указанных преподавателем на лекции. Изучить теоретические разделы и содержание экспериментальной части лабораторных работ по разделу дисциплины. Готовиться к выполнению контрольной работы по разделу дисциплины, используя конспект лекций, литературные источники, в том числе ресурсы Интернета.

4 Ошибка! Закладка не определена.

4.1 Ошибка! Закладка не определена.

1. ГОСТ Р 2.106 Единая система конструкторской документации. Текстовые документы
2. ГОСТ Р 7.0.3 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу
3. ГОСТ Р 2.105-2019. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.

4.2 Ошибка! Закладка не определена.

1. Поташников, П.Ф. Моделирование и оптимизация материалов и технологических процессов в полиграфии : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по спец. 150601.65 – Материаловедение и технология новых материалов; и направлению; 150100 – Материаловедение и технология материалов / П.Ф. Поташников, В.И. Искалин, А.Ф. Бенда; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ

ВПО "Моск. гос. ун-т печати имени Ивана Федорова". – М. : МГУП имени Ивана Федорова, 2012. – 162 с.
2. Кахраманлы Ю.Н. Пенополимерные нефтяные сорбенты. Экологические проблемы и их решения. Баку: «Элм», 2012. 305 с
3. Берлин, А.А. Химия и технология газонаполненных высокополимеров / А.А. Берлин, Ф.А. Шутов. –М.: Наука, 1980. -504 с.
4. Берлин, А.А. Пенополимеры на основе реакционноспособных олигомеров /А.А. Берлин, Ф.А. Шутов. –М.: Химия, 1978. -296 с.

4.3 Ошибка! Закладка не определена.

Журавлева И.И., Акопян В.А. Высокомолекулярные соединения. Часть VI. Синтетические полимеры: учебное пособие. Самара: Издательство «Самарский университет», 2014. 528 с.

4.4 Ошибка! Закладка не определена.

1. http://www.nanonewsnet.ru/ - сайт о нанотехнологиях #1 в России
2. http://www.nanometer.ru/ - сайт нанотехнологического общества «Нанометр»
3. http://nauka.name/category/nano/ - научно-популярный портал о нанотехнологиях, биогенетике и полупроводниках

4.5 Ошибка! Закладка не определена.

1. Microsoft Windows 10 Pro
2. Microsoft Office 2007
3. KasperskyAnti-Virus

4.6 Ошибка! Закладка не определена.

1. http://www.nanorf.ru/ - журнал «Российские нанотехнологии»
2. http://www.nanojournal.ru/ - Российский электронный наножурнал
3. http://www.nanoware.ru/ - официальный сайт потребителей нанотоваров
4. http://kbogdanov1.narod.ru/ - «Что могут нанотехнологии?», научно-популярный сайт о нанотехнологиях.

5 Ошибка! Закладка не определена.

Лабораторные занятия проводятся в специализированных помещениях, оснащенных приборами, необходимыми для выполнения работ из всех разделов курса. Перечень основных приборов и оборудования используемых при изучении дисциплины:

Оптические микроскопы;
Атомно-силовой микроскоп;
Сканирующий электронный микроскоп JSM-7500F;
Прибор для нанесения тонких слоев полупроводника - Спинкоатинг;
Дифференциальный сканирующий калориметр;
Спектрофотометр – Spectro Eye Gretag Macbeth;
Спектрофотометр СФ-200;
4-х зондовое устройство для измерения электропроводности;
Лабораторная установка для определения краевого угла смачивания.

Лабораторное оборудование, шкафы для хранения химикатов, шкафы для хранения образцов материалов.

В случае отсутствия необходимых приборов обучающиеся используют интерактивный материал.

Занятия обеспечиваются современными техническими средствами обучения: *профессиональной аудио и видео аппаратурой, проектором*.

Обучающимся должен быть обеспечен свободный доступ к средствам информационных технологий.

Лабораторные помещения расположены в учебном корпусе по адресу г. Москва, ул. Прянишникова, д. 2 а, ауд. 1207, 1209, 1303, 1202.

6 Ошибка! Закладка не определена.

6.1 Ошибка! Закладка не определена.

Рекомендовано широкое использование активных и интерактивных методов обучения, научной и справочной литературы при подготовке учебно-методических материалов, возможностей современных информационных технологий.

Демонстрация на лекционных занятиях видеофрагментов научно-познавательных видеофильмов и содержания телетрансляций, посвященных вопросам нанотехнологии.

6.2 Ошибка! Закладка не определена.

В основе самостоятельной работы обучающихся лежат: содержание рабочей учебной программы, вопросы для подготовки к контрольным работам, а также самостоятельное изучение Интернет-ресурсов по вопросам моделирования свойств материалов.

Рекомендуется повторить содержание лекции по ее конспекту; изучить разделы и параграфы основной и дополнительной литературы, указанные преподавателем на лекции. Готовиться к выполнению контрольных работ по разделам дисциплины, используя конспект лекций, литературные источники, в том числе ресурсы Интернета.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	№ темы (раздела) дисциплины	*Методические указания по выполнению самостоятельной работы*
1.	Все темы	Повторить содержание лекции по её конспекту. Изучить разделы и параграфы основной и дополнительной литературы, указанных преподавателем на лекции. Изучить теоретические разделы и содержание экспериментальной части лабораторных работ по разделу дисциплины. Готовиться к выполнению контрольной работы по разделу дисциплины, используя конспект лекций, литературные источники, в том числе ресурсы Интернета.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы обучающихся, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

– подготовка к выполнению практических работ и их защита.

– реферат по теме: «Газонаполненные полимерные материалы» (индивидуально для каждого обучающегося);

– примерные вопросы к экзамену.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины и защита рефератов.

Образцы тем рефератов и контрольных вопросов для проведения текущего контроля, билеты, приведены в приложении.

7 Фонд оценочных средств

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы обучающихся, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

– подготовка к выполнению практических работ и их защита.

– реферат по теме: «Газонаполненные полимерные материалы» (индивидуально для каждого обучающегося);

– примерные вопросы к экзамену.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины и защита рефератов.

Образцы тем рефератов и контрольных вопросов для проведения текущего контроля, билеты, приведены в приложении.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**	**Форма контроля**	**Этапы формирования (разделы дисциплины)**
ПК-1 Способен осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, исходя из фундаментальных знаний и конкретных задач производства	ИПК - 1.2. Умеет выбирать методы научного исследования и проектирования материалов и конструкций; ИПК - 1.3. Проводит исследования структуры и свойств материалов, изделий для решения профессиональных задач; ИПК - 1.4. Обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов или научных публикаций.	тест экзамен	Темы 1-8
ПК-2 Способен к разработке методик испытаний и исследованию материалов	ИПК-2.1. Умеет адаптировать, разрабатывать и внедрять методики испытания, маркировки, контроля композиционных материалов; ИПК-2.2. Владеет программным обеспечением для выполнения расчетов и оформления документации по результатам испытаний и исследований композиционных материалов.	тест экзамен	Тема 1-8

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ПК-1 Способен осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, исходя из фундаментальных знаний и конкретных задач производства				
ИПК - 1.2. Умеет выбирать методы научного исследования и проектирования материалов и конструкций;	Обучающийся не умеет выбирать методы научного исследования и проектирования материалов и конструкций.	Обучающийся умеет выбирать методы научного исследования и проектирования материалов и конструкций	Обучающийся знает методы научного исследования и проектирования материалов и конструкций в.	Обучающийся в совершенстве знает методы научного исследования и проектирования материалов и конструкций.
ИПК - 1.3. Проводит исследования структуры и свойств материалов, изделий для решения профессиональных задач	Обучающийся не проводит исследования структуры и свойств материалов, изделий для решения профессиональных задач	Обучающийся имеет представление о проведении исследования структуры и свойств материалов, изделий для решения профессиональных задач	Обучающийся определяет проведение исследования структуры и свойств материалов, изделий для решения профессиональных задач	Обучающийся в совершенстве проводит исследования структуры и свойств материалов, изделий для решения профессиональных задач.
ИПК - 1.4. Обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов или научных публикаций.	Обучающийся не обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов или научных публикаций.	Обучающийся с трудом обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов или научных публикаций	Обучающийся обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов или научных публикаций.	Обучающийся в совершенстве обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов или научных публикаций.
ПК-2 – Способен к разработке методик испытаний и исследованию материалов				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
ИПК-2.1. Умеет адаптировать, разрабатывать и внедрять методики испытания, маркировки,	Обучающийся не умеет адаптировать, разрабатывать и внедрять методики испытания, маркировки,	Обучающийся с трудом адаптирует, разрабатывает и внедряет методики испытания, маркировки, контроля компози-	Обучающийся адаптирует, разрабатывает и внедряет методики испытания, маркировки, контро-	Обучающийся в совершенстве адаптирует, разрабатывает и внедряет методики испытания,

контроля композиционных материалов	контроля композиционных материалов	ционных материалов	ля композиционных материалов	маркировки, контроля композиционных материалов
ИПК-2.2. Владеет программным обеспечением для выполнения расчетов и оформления документации по результатам испытаний и исследований композиционных материалов.	Обучающийся не умеет выполнять расчеты оптимального расходования материала на основе анализа условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения	Обучающийся с трудом умеет выполнять расчеты оптимального расходования материала на основе анализа условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения	Обучающийся умеет выполнять расчеты оптимального расходования материала на основе анализа условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения	Обучающийся в совершенстве умеет выполнять расчеты оптимального расходования материала на основе анализа условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения

Структура и содержание дисциплины «Газонаполненные полимерные материалы» по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов (магистр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
	Первый семестр														
1.1	Тема 1. Введение. Ячеистая структура, свойства и назначение газонаполненных полимеров. Классификация газонаполненных полимеров	**1**		**2**											
1.2	*Практическое занятие:* Основные понятия, задачи моделирования. Выдача задания на реферат	1			2		10								
1.3	Тема 2. Технологические основы получения газонаполненных полимеров	**1**		**2**											
1.4	*Практическое занятие* «Тема 2. Технологические основы получения газонаполненных полимеров»	1			2		10								
1.5	Тема 3. Эластичные и жесткие пенополиуретаны.	**1**		**2**											
1.6	*Практическое занятие* «Тема 3. Эластичные и жесткие пенополиуретаны».	1			2		10						+		
1.7	Тема 4. Вспененный ПВХ. Вспе-	**1**		**2**											

	ненный полистирол. Пористые резины														
1.8	*Практическое занятие* «Тема 4. Вспененный ПВХ. Вспененный полистирол. Пористые резины»	1			2		14								
1.9	Тема 5. Пенотермопласты, способы получения пенотермопластов, свойства и применение пенотермопластов.	**1**		**2**											
1.10	*Практическое занятие «*Пенотермопласты, способы получения пенотермопластов, свойства и применение пенотермопластов».	1			2		14								
1.11	Тема 6. Пенореактопласты, способы получения пенопластов на основе реакционноспособных олигомеров, свойства и применение пенопластов на основе реакционноспособных олигомеров.	**1**		**2**											
1.12	*Практическое занятие* «Тема 6. Пенореактопласты, способы получения пенопластов на основе реакционноспособных олигомеров, свойства и применение пенопластов на основе реакционноспособных олигомеров»	1			2		14								
1.13	Тема 7. Модифицированные пенопласты Пенопласты на основе реакционноспособных олигомеров, особенности пенообразования в пеноматериалах на основе реакционноспособных олигомеров	**1**		**2**											
1.14	*Практическое занятие* «Тема 7. Модифицированные пенопласты	1			2		14								

	Пенопласты на основе реакционноспособных олигомеров, особенности пенообразования в пенематериалах на основе реакционноспособных олигомеров»														
1.15	Тема 8. Пенопласты со специальными свойствами -синтактные пенопласты - сотопласты.	**1**		**2**											
1.16	*Практическое занятие* «Тема 8. Пенопласты со специальными свойствами - синтактные пенопласты - сотопласты»	1			2		14						+		
1.17	Практическое занятие **Защита реферата**	**1**			2		14					+			
	Форма аттестации													**Э**	
	Всего часов по дисциплине в первом семестре			16	16		112								

Приложение 1 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

ООП (профиль): «Технология композитов»

Форма обучения: очная

Тип профессиональной деятельности: научно-исследовательский и технологический

Кафедра: Инновационные материалы принтмедиаиндустрии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Газонаполненные полимерные материалы

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

Москва, 2024 г.

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ОБЛАСТИ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ						
ФГОС ВО **22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»**						
В процессе освоения данной дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует следующие **компетенции**:						
Компетенции		**Код и индикатор достижения компетенции**		**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства**	**Степени уровней освоения компетенций**
Код	**Формулировка**	**Код**	**Формулировка**			
ПК-1	*Способен осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, исходя из фундаментальных знаний и конкретных задач производства*	**ИПК - 1.2.**	Умеет выбирать методы научного исследования и проектирования материалов и конструкций	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	ПЗ, К/Р, Т, Р, З	**Базовый уровень:** применяет знания при разработке моделей (карт) технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов. **Повышенный уровень:** применяет знания при разработке моделей (карт) технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов с высокой самостоятельностью.
		ИПК - 1.3.	Проводит исследования структуры и свойств материалов, изделий для решения профессиональных задач;	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	ПЗ, К/Р, Т, Р, З	**Базовый уровень:** умеет выбирать методы научного исследования. **Повышенный уровень:** Умеет выбирать методы научного исследования с высокой самостоятельностью.
		ИПК - 1.4.	Обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов или научных публикаций.	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	ПЗ, К/Р, Т, Р, З	**Базовый уровень:** владеет научными исследованиями структуры и свойств материалов, изделий для решения профессиональных задач. **Повышенный уровень:** владеет научными исследования-

						ми структуры и свойств материалов, изделий для решения профессиональных задач на высоком научно-методическом уровне.
ПК-2	***способность*** *к разработке методик испытаний и исследованию материалов*	**ИПК-2.1.**	Умеет адаптировать, разрабатывать и внедрять методики испытания, маркировки, контроля композиционных материалов	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	ПЗ, К/Р, Т, Р, Э	**Базовый уровень:** знает требования к материалам для рационального выбора материалов. **Повышенный уровень:** знает требования к материалам для рационального выбора материалов с высокой самостоятельностью.
		ИПК-2.2.	Владеет программным обеспечением для выполнения расчетов и оформления документации по результатам испытаний и исследований композиционных материалов.	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	ПЗ, К/Р, Т, Р, Э	**Базовый уровень:** умеет выполнять расчеты оптимального расходования материала на основе анализа условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения. **Повышенный уровень:** Умеет выполнять расчеты оптимального расходования материала на основе анализа условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения с высокой самостоятельностью.

7.3 Перечень оценочных средств по дисциплине
Газонаполненные полимерные материалы

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Практическое занятие (ПЗ)	Средство проверки умений обучающегося самостоятельно решать практические задачи и оценки уровня освоения обучающимся практических навыков	Индивидуальные задания практической направленности
2	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки знаний и умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплекты вариантов контрольных заданий
3	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно- исследователь-	Темы рефератов
5	Экзамен (Э)	Форма промежуточной аттестации обучающегося, определяемая учебным планом подготовки по направлению	Комплект тестовых заданий

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
Газонаполненные полимерные материалы

№ п/п	**Контролируемые разделы дисциплины**	**Код контролируемой компетенции**	**Наименование оценочного средства**
1	Тема 1. Введение. Ячеистая структура, свойства и назначение газонаполненных полимеров. Классификация газонаполненных полимеров.	ПК-1, ПК-2	ПЗ, Т, К/Р, Р, Э
2	Тема 2. Технологические основы получения газонаполненных полимеров.	ПК-1, ПК-2	ПЗ, Т, К/Р, Р, Э
3	Тема 3. Эластичные и жесткие пенополиуретаны.	ПК-1, ПК-2	ПЗ, Т, К/Р, Р, Э
4	Тема 4. Вспененный ПВХ. Вспененный полистирол. Пористые резины	ПК-1, ПК-2	ПЗ, Т, К/Р, Р, Э
5	Тема 5. Пенотермопласты, способы получения пенотермопластов, свойства и применение пенотермопла-	ПК-1, ПК-2	ПЗ, Т, К/Р, Р, Э

	стов.		
6	Тема 6. Пенореактопласты, способы получения пенопластов на основе реакционноспособных олигомеров, свойства и применение пенопластов на основе реакционноспособных олигомеров.	ПК-1, ПК-2	ПЗ, Т, К/Р, Р, Э
7	Тема 7. Модифицированные пенопласты Пенопласты на основе реакционноспособных олигомеров, особенности пенообразования в пеноматериалах на основе реакционноспособных олигомеров.	ПК-1, ПК-2	ПЗ, Т, К/Р, Р, Э
8	Тема 8. Пенопласты со специальными свойствами.	ПК-1, ПК-2	ПЗ, Т, К/Р, Р, Э

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Компетенция	Код по ФГОС	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
Способность осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, исходя из фундаментальных знаний и конкретных задач производства	**ПК-1**	**Промежуточный контроль:** экзамен **Текущий контроль**: выполненное индивидуальное задание на практическом занятии; контрольная работа.	Все разделы
Способность к разработке методик испытаний и исследованию материалов	**ПК-2**	**Промежуточный контроль:** экзамен **Текущий контроль**: выполненное индивидуальное задание на практическом занятии; контрольная работа.	Все разделы

2. Показатели и критерии оценивания компетенций при изучении дисциплины, описание шкал оценивания

2.1 Критерии выставления экзамена по дисциплине

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Математическое моделирование в области материалов и технологий» (указывается что

именно – прошли текущий контроль, выполнили лабораторные работы, выступили с докладом и т.д.).

Шкала оценивания	***Описание***
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в **Приложении 1.**

При использовании балльно-рейтинговой системы оценка работы обучающегося в семестре осуществляется в соответствии с технологической картой дисциплины.

2.2. Критерии оценки выполнения обучающимся индивидуального задания на практическом занятии

(формирование компетенций **ПК-1, ПК-2**)

– индивидуальное задание выполнено: разработан и оформлен реферат по теме занятия, подготовлена презентация доклада на занятии, произведены без ошибок все необходимые расчеты и сделаны обоснованные выводы;

– индивидуальное задание не выполнено: не разработан и/или не оформлен реферат по теме занятия, не подготовлена презентация доклада на занятии, расчеты произведены с ошибками и отсутствуют обоснованные выводы.

2.3. Критерии оценки выполнения контрольной работы
(формирование компетенций **ПК-1, ПК-2**)

Контрольная работа выполняется по вариантам, включающим вопросы по изученному материалу. Выполнение контрольной работы оценивается в соответствии с процентом правильных ответов.

– «отлично» - свыше 85% правильных ответов;

– «хорошо» - от 70,1% до 85% правильных ответов;

– «удовлетворительно» - от 55,1% до 70% правильных ответов;

– «неудовлетворительно» - от 0 до 55% правильных ответов

Каждый вопрос контрольной работы оценивается по пятибалльной шкале. Итоговая оценка по контрольной работе выставляется, исходя из суммы баллов, полученных за три задания.

«5» (пять баллов): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания: на теоретический вопрос контрольной работы отвечает грамотно и полно, задачу решает без ошибок и с необходимыми пояснениями.

«4» (четыре балла): обучающийся с небольшими неточностями демонстрирует системные теоретические знания: на теоретический вопрос контрольной работы отвечает грамотно и полно, задачу решает без грубых ошибок и с необходимыми пояснениями

«3» (три балла): обучающийся не демонстрирует системных теоретические знаний: на теоретический вопрос контрольной работы отвечает частично и с существенными ошибками, задачу решает с существенными ошибками и не дает необходимых пояснений.

«2» (два балла): обучающийся не имеет системных теоретические знаний: на вопрос контрольной работы отвечает частично и с грубыми ошибками, задачу решает с грубыми ошибками и не дает необходимых пояснений.

«1» (один балл): обучающийся не имеет системных теоретические знаний: на теоретический вопрос контрольной работы не отвечает, задачу не решает.

2.4 Критерии оценки бланкового тестирования
(формирование компетенции ПК-1, ПК-2)

Бланковое тестирование оценивается в соответствии с процентом правильных ответов, данных обучающимся на вопросы теста.

Стандартная шкала соответствия результатов тестирования выставляемой балльной оценке:

– «отлично» - свыше 85% правильных ответов;

– «хорошо» - от 70,1% до 85% правильных ответов;

– «удовлетворительно» - от 55,1% до 70% правильных ответов;

– от 0 до 55% правильных ответов – «неудовлетворительно»

Регламент тестирования включает:

– количество вопросов – 20;

– продолжительность тестирования – 40 минут;

«5» (отлично): тестируемый демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

«4» (хорошо): тестируемый в целом демонстрирует системные теоретические знания, владеет большинством терминов и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

«3» (удовлетворительно): системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, он владеет некоторыми терминами и на вопросы теста реагирует достаточно медленно.

«2» (неудовлетворительно): системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, терминологией он не владеет и на вопросы теста реагирует медленно.

Правила проведения тестовых работ по дисциплине «Газонаполненные полимерные материалы»

1. Тесты пишутся индивидуально, без консультаций во время проведения теста с преподавателем или с другими студентами.
2. Преподавателю можно задать вопрос во время проведения теста в том случае, если есть неясности в вопросе теста.
3. Время выполнения заданий теста строго ограничено – обычно 30-40 минут, но вполне достаточно для спокойного ответа на все вопросы. Время окончания теста сообщается преподавателем до начала теста.
4. На каждый вопрос теста имеются несколько вариантов ответа. Среди них есть правильные и неправильные ответы. Задача обучающегося найти правильные ответы.
5. Вопросы теста подобраны таким образом, чтобы в каждом варианте были более простые и более сложные вопросы.
6. Некоторые вопросы теста содержат не один правильный ответ. Положительным результатом ответа на такой вопрос является нахождение обучающимся всех правильных ответов. Если отмечены не все правильные ответы или отмечены как правильный, так и неправильный ответ, то такой результат ответа на вопрос считается неправильным.
7. Обучающийся может написать свои комментарии и дополнения к любому вопросу теста. Если при этом будет продемонстрировано хорошее знание сути вопроса, то такие дополнения являются основанием для добавления преподавателем дополнительных баллов к общей рейтинговой оценке за прохождение теста. Комментарии и дополнения не заменяют собой ответа на соответствующий вопрос теста.

2.5. Критерии оценки реферата (формирование компетенций ПК-1, ПК-2)

Реферат оценивается в диапазоне от 0 до 40 баллов. Баллы за реферат начисляются следующим образом:

№	Результаты контрольных мероприятий	Количество баллов	Конечный результат по контрольной точке
1.	В реферате тема раскрыта полностью; работа выполнена в срок; оформление, структура и стиль работы соответствуют предъявляемым требованиям к текстовым документам; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; правильные ответы на все вопросы при защите работы. Обучающийся на высоком уровне владеет навыками поиска, анализа материала в своей профессиональной деятельности	40	зачтено
2.	Тема реферата раскрыта с незначительными замечаниями; работа выполнена в срок; в оформлении, структуре и стиле работы нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; даны правильные ответы на все вопросы с помощью преподавателя при защите работы. Обучающийся владеет навыками поиска, анализа и использования обзоров, нормативных документов в своей профессиональной деятельности	30	зачтено
3.	Тема реферата раскрыта не полностью; работа выполнена с нарушениями графика, в оформлении, структуре и стиле работы есть недостатки; работа		

	выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения; при защите работы получены ответы не на все вопросы. Обучающийся на удовлетворительном уровне владеет навыками поиска, анализа и использования нормативных документов	от 22 до 25	зачтено
4.	Разделы реферата выполнены не полностью или выполнены неправильно; отсутствуют или сделаны неправильно выводы и обобщения; оформление работы не соответствует предъявляемым требованиям; нет ответов на вопросы преподавателя при защите работы. Обучающийся не владеет навыками поиска, анализа и использования нормативных документов в своей профессиональной деятельности).	от 0 до 21	не зачтено

2.6. Итоговое соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированности компетенций ПК-1, ПК-2 по дисциплине:

Уровень сформированности компетенции	Оценка	Пояснение
Высокий	зачтено	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены на высоком уровне; компетенции сформированы
Средний	зачтено	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями; компетенции в целом сформированы
Удовлетворительный	зачтено	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены частично, но пробелы не носят существенного характера; большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, но в них имеются ошибки; компетенции сформированы частично
Неудовлетворительный	не зачтено	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине не освоены; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнено, либо содержит грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не приводит к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий; компетенции не сформированы

Приложение 3
к рабочей программе

Вопросы тестовых заданий для проведения текущего контроля

(формирование компетенции ПК-1, индикаторы ИПК-1.2, ИПК-1.3 и ИПК-1.4, ПК-2 индикаторы ИПК-2.1, ИПК-2.2)

Приведённый ниже перечень контрольных вопросов используется в качестве вопросов при подготовке обучающихся к выполнению задания в форме бланкового тести-

рования для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, а также в качестве вопросов билетов на зачете.

Текущий контроль при проведении практической работы

(формирование компетенции ПК-1, индикаторы ИПК-1.2, ИПК-1.3, и ИПК-1.4, ПК-2 индикаторы ИПК-2.1, ИПК-2.2,)

Тема 1. Введение. Ячеистая структура, свойства и назначение газонаполнненных полимеров. Классификация газонаполненных полимеров.

1. Определить общее назначение курса изучения газонаполненных полимеров.
2. Определение пористости. Модели для оценки структуры пористых материалов.
3. Основные способы применения газонаполненных полимеров.
4. Классификация газонаполненных полимеров

Тема 2. Технологические основы получения газонаполненных полимеров.

1. Основные способы получения газонаполненных полимеров.
2. Методы регулирования процесса вспенивания газонаполненных полимеров
3. Основные типы вспенивающихся агентов.
4. Принципы газовыделения
5. Регулирование скорости отверждения полимера и скорости разложения вспенивающего агента
6. Технологические стадии получения газонаполненных полимеров

Тема 3. Эластичные и жесткие пенополиуретаны.

1. Химический состав полиуретанов, химическая реакция получения полиуретанов.
2. Основные отличия между эластичными и жесткими полиуретанами
3. Основные способы вспенивания полиуретанов
4. Вспенивания эластичных и жестких полиуретанов
5. Применение полиуретанов
6. Тепло и звукоизоляционные свойства пенополиуретанов
7. Влияние пористости на горючесть пенополиуретанов

Тема 4. Вспененный ПВХ. Вспененный полистирол. Пористые резины

1. Общие представления о поливинилхлориде
2. Общие представления о полистироле
3. Общие представления о резине
4. Технологические основы вспенивания поливинилхлорида
5. Технологические основы вспенивания полистирола
6. Технологические основы вспенивания резины
7. Применение вспененных поливинилхлорида, полистирола и резины

Тема 5. Пенотермопласты, способы получения пенотермопластов, свойства и применение пенотермопластов.

1. Определение термопластов
2. Способы получения вспененных термопластов
3. Влияние химического состава пенопластов на процесс вспенивания
4. Структура пенопластов
5. Основные способы получения пенотермопластов
6. Свойства и применение пенотермопластов

Тема 6. Пенореактопласты, способы получения пенопластов на основе реакционноспособных олигомеров, свойства и применение пенопластов на основе реакционноспособных олигомеров.

7. Определение пенореактопластов
8. Способы получения вспененных пенореактопластов
9. Влияние химического состава пенореактопластов на процесс вспенивания
10. Структура пенореактопластов
11. Основные способы получения пенореактопластов
12. Свойства и применение пенореактопластов

Тема 7. Модифицированные пенопласты. Пенопласты на основе реакционноспособных олигомеров, особенности пенообразования в пеноматериалах на основе реакционноспособных олигомеров.

1. Методы модификации полимерных материалов
2. Особенности модификации пенопластов.
3. Пенопласты на основе реакционноспособных олигомеров
4. Особенности пенообразования в пеноматериалах
5. Реакционноспособные олигомеры
6. Особенности пенообразования в пеноматериалах на основе реакционноспособных олигомеров
7. Применение пеноматериалов на основе реакционноспособных олигомеров

Тема 8. Пенопласты со специальными свойствами.

1. Применение пенопластов в авиационной промышленности
2. Применение пенопластов в ракетной технике
3. Радиопоглощающие пеноматериалы
4. Применение пенопластов в строительстве
5. Применение пенопластов при освоении космоса

Примерные вопросы задания для экзамена

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Что такое пенопласты?
2. Назовите основные типы газонаполненных материалов;
3. Особенности морфологической структуры пенопластов;
4. Приведите схему классификации газонаполненных полимеров;
5. Назовите факторы, влияющие на физико-механические характеристики пенопластов;
6. Основные методы определения прочностных характеристик газонаполненных полимеров;
7. Какие факторы на молекулярном, надмолекулярном и макроуровнях будут влиять на теплофизические характеристики пенопластов;
8. Методы исследования теплофизических характеристик пенопластов;
9. Приведите схему установки для определения теплопроводности пенопластов;
10. Какие факторы на молекулярном, надмолекулярном и макроуровнях будут влиять на электрические характеристики пенопластов;
11. Назовите основные акустические показатели пенопластов и основные факторы, определяющие эти показатели;
12. Приведите схему установки для определения коэффициента звукопоглощения пенопластов. Как определяется нормальный коэффициент звукопоглощения пенопластов;
13. Термодинамические процессы при газообразовании;
14. Кинетические процессы при газообразовании;
15. Назовите факторы, влияющие на разрушение пены;
16. Назовите факторы, способствующие стабилизации пены.
17. Приведите примеры химических и физических газообразователей;
18. Назовите поверхностно-активные вещества (ПАВ) для стабилизации пен;
19. Нуклеирующие агенты;
20. Приведите схему установки для определения газового числа химического газообразователя;
21. Какие физические вспенивающие агенты используют для получения пенопластов? Какими параметрами они характеризуются?
22. Какие требования предъявляют к физическим газообразователям?
23. Если не использовать предварительное вспенивание и выдержку гранул на воздухе, пенопласт получится более «тяжелым» или более «легким»? Почему?

24. У каких пенопластов, полученных по прессовой или беспрессовой технологиям, механические свойства лучше и почему?
25. Перечислите основные области применения пенопласта марки ПСВ.
26. Какие химические реакции протекают в процессе получения пенопласта?
27. Назначение компонентов вспенивающихся композиций;
28. Каковы перспективы развития способа получения пенопласта механическим вспениванием?
29. Достоинства и недостатки метода механического взбивания;
30. Какие вспенивающие вещества используют для получения эластичного и жесткого ППУ? Какими параметрами они характеризуются?
31. Какие основные химические реакции протекают при получении эластичного и жесткого ППУ? Напишите.
32. В чем заключается отличие композиции для получения пенопласта с помощью внешнего подогрева от композиции для получения пенопластов заливочным методом?
33. Факторы, влияющие на качество пенопласта;
34. Свойства и применение пенопластов на основе феноло-формальдегидных олигомеров.
35. Дайте классификацию методов получения сотопластов?
36. Назовите особенности рассмотренных способов формования трехслойных конструкций;
37. Объясните причину увеличения модуля упругости конструкций с введением заполнителя;
38. Назовите возможные области использования трехслойных конструкций;
39. Назовите основные способы производства полуфабрикатов для получения пластика с полым наполнителем;
40. В каком случае при получении синтактных пенопластов можно добиться минимального значения его кажущейся плотности?
41. Назовите области применения синтактных пенопластов;
42. Чем определяются физико-механические свойства данных пеноматериалов?
43. Какими свойствами характеризуются амортизирующие материалы и пенопласты?
44. Перечислите и охарактеризуйте основные методы эластичного и жесткого ППУ;
45. Перечислите основные области применения эластичного и жесткого ППУ;
46. Свойства эпоксидных пенопластов. Сравните их с пенопластами на основе других полимеров;
47. Основные области использования пеноэпоксидов;
48. Компоненты вспенивающейся композиции. Их свойства и назначение. Причины подбора.
49. Цель и способы модификации пенопластов.
50. Сравните методы получения пеноэпоксидов с точки зрения свойств пенопласта и с точки зрения экономики;
51. Технологические факторы, влияющие на свойства пенопластов.

Тематика рефератов

Тема реферата для каждого обучающегося утверждается преподавателем в индивидуальном порядке.

Цель написания реферата – привитие обучающемуся навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчётам, обзорам и статьям.

1. Основные типы газонаполненных материалов.
2. Методы определения прочностных характеристик газонаполненных полимеров.
3. Методы исследования теплофизических характеристик пенопластов.
4. Физические вспенивающие агенты, используемые для получения пенопластов.
5. Основные способы производства полуфабрикатов для получения пластика с полым наполнителем.
6. Факторы, влияющие на качество пенопласта.

7. Цели и способы модификации пенопластов.
8. Основные области применения пенопласта.

Обучающийся самостоятельно изучает литературные источники (монографии, научные статьи и т.д.) по конкретной теме, систематизирует материал и кратко его излагает и представляет в виде реферата на 6-10 страницах.

Правила проведения тестовых контрольных работ по дисциплине «Газонаполненные полимерные материалы»

Тесты пишутся индивидуально, без консультаций во время проведения теста с преподавателем или с другими обучающимися.

Преподавателю можно задать вопрос во время проведения теста в том случае, если есть неясности в вопросе теста.

Время выполнения заданий теста строго ограничено – обычно 30-40 минут, но вполне достаточно для спокойного ответа на все вопросы. Время окончания теста сообщается преподавателем до начала теста.

На каждый вопрос теста имеются четыре варианта ответов. Среди них есть правильные и неправильные ответы. Задача обучающегося найти правильные ответы.

Вопросы теста подобраны таким образом, чтобы в каждом варианте были более простые и более сложные вопросы.

Некоторые вопросы теста содержат не один правильный ответ. Положительным результатом ответа на такой вопрос является нахождение обучающимся всех правильных ответов. Если отмечены не все правильные ответы, или отмечены как правильный, так и неправильный ответ, то такой результат ответа на вопрос считается неправильным.

Обучающийся может написать свои комментарии и дополнения к любому вопросу теста. Если при этом будет продемонстрировано хорошее знание сути вопроса, то такие дополнения являются основанием для добавления преподавателем дополнительных баллов к общей рейтинговой оценке за прохождение теста. Комментарии и дополнения не заменяют собой ответа на соответствующий вопрос теста.

Примерный перечень тестов

Укажите правильное утверждение «Полимеризация – это…»

А) процесс последовательного соединения молекул низкомолекулярного вещества с образованием высокомолекулярного вещества;

Б) процесс последовательного соединения молекул насыщенных и ненасыщенных углеводородов;

В) процесс присоединения молекул водорода к молекулам низкомолекулярных веществ;

Г) процесс разрыва кратных связей в молекулах мономера.

Укажите формулу полиэтилена:

А) (–CH=CH–)П;

Б) (=CH–CH=)П;

В) (CH3–CH3)П;

Г) (–CH2–CH2–)П.

Укажите мономер, который используется для добычи полиэтилена:

А) этан;

Б) этилен;

В) ацетилен;

Г) пропилен.

Укажите, какое из перечисленных физических свойств характерно для полиэтилена:

А) резкий запах;

Б) токсичность;

В) диэлектрик;

Г) бесцветное вещество.

Укажите свойство, которое обусловило применение полиэтилена для ламинирования документов:

А) жирный на ощупь;

Б) термопластичный;

В) не проводит электрический ток;

Г) устойчив к солнечной радиации.

Закончите утверждение «Низкомолекулярные вещества, которые используются для синтеза полимера называются… »:

А) насыщенными углеводородами;

Б) ненасыщенными углеводородами;

В) изомерами;

Г) мономерами.

Укажите, как называется свойства полимера не смачиваться водой и не пропускать ее:

А) гидрофобность;

Б) гидрофильность;

В) гидратация;

Г) гидролиз.

Укажите в перечне веществ полимер:

А) глюкоза;

Б) пропан;

В) тефлон;

Г) бензин.

Укажите значение относительной молекулярной массы элементарной цепи полиэтилена:

А) 44;

Б) 30;

В) 28;

Г) 26.

Укажите свойство, которое обусловило применение полиэтилена как материала для изготовления искусственных суставов:

А) вещество белого цвета;

Б) жирный на ощупь;

В) диэлектрик;

Г) нетоксичный.

Укажите правильное утверждение «Степенью полимеризации называется…»:

А) общее количество атомов в молекуле полимера;

Б) количество элементарных звеньев в полимерной цепи;

В) количество атомов Углерода в молекуле полимера;

Г) количество молекул мономера в молекуле полимера.

Укажите правильное утверждение «В отличие от этилена полиэтилен…»:

А) не обесцвечивает раствор перманганата калия;

Б) обесцвечивает бромную воду;

В) вступает в реакцию полимеризации;

Г) является ненасыщенным углеводородом.

Ответы

А

Г

Б

В

Б

Г

А

В

В

Г

Б

А

Билеты

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Полиграфический институт
Кафедра инновационные материалы принтмедиаиндустрии
Дисциплина «Газонаполненные полимерные материалы»
Направление подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов
Курс 1, форма обучения очная

БИЛЕТ № 1

1. Основные типы газонаполненных материалов.
2. Методы определения прочностных характеристик газонаполненных полимеров.
3. Методы исследования теплофизических характеристик пенопластов.

Утверждено на заседании кафедры «_ _» _____ 20 г., протокол № __.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Полиграфический институт
Кафедра инновационные материалы принтмедиаиндустрии
Дисциплина «Газонаполненные полимерные материалы»
Направление подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»
Курс 1, группа , форма обучения очная

БИЛЕТ № 2

1. Физические вспенивающие агенты, используемые для получения пенопластов.
2. Основные способы производства полуфабрикатов для получения пластика с полым наполнителем.
3. Факторы, влияющие на качество пенопластаадачи математического моделирования.

Утверждено на заседании кафедры «_ _» _____ 20 г., протокол № __.

Утверждаю
Заведующий кафедрой «ИМП»
профессор Г.О. Рытиков
«___» _____ 202 г.

Методические указания

по проведению зачета по дисциплине «Газонаполненные полимерные материалы»

Направление подготовки: Материаловедение и технологии материалов
Профиль «Технология композитов»
Форма обучения - очная

1. Экзамен является формой промежуточной аттестации по итогам выполнения обучающимися всех видов контрольных мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины «Газонаполненные полимерные материалы
2. Экзамен может быть выставлен только обучающимся, выполнившим все виды учебной работы, предусмотренной рабочей программой по дисциплине: выполнили на положительную оценку контрольные работы, выполнили индивидуальные задания на практических занятиях.
3. Экзамен принимает преподаватель, проводивший лекционные и практические занятия с аттестуемыми обучающимися, и только в аудиториях или кабинетах Полиграфического института.
4. В случае неявки обучающегося на экзамен в зачетно-экзаменационной ведомости преподавателем записывается – «не явился».
5. После экзамена преподаватель обязан оформить зачетно-экзаменационную ведомость установленной формы и сдать ее в учебную часть института в день проведения экзамена.

Методические указания обсуждены на заседании кафедры « » _____ 202__ года, протокол № __ .

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
НА 202 -202 УЧЕБНЫЙ ГОД

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Заведующий кафедрой «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии»
_____/Г.О. Рытиков/

Директор ПИ
_____/ И.В. Нагорнова/