

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 03.11.2023 13:12:28
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



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, 2023 г.

Разработчик(и):

Профессор кафедры
«Инновационные материалы прinthмедиаиндустрии»
доктор технических наук



/А.В. Дедов/

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Инновационные материалы прinthмедиаиндустрии»,
доктор технических наук, профессор



/А.П. Кондратов/

Содержание

1. Цели и задачи и планируемый результат обучения по дисциплине.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Структура и содержание дисциплины.....	5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость.....	5
3.2 Тематический план изучения дисциплины.....	6
3.3 Содержание дисциплины.....	6
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий.....	8
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ).....	9
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	9
4.1 Нормативные документы и ГОСТы.....	9
4.2 Основная литература.....	9
4.3 Дополнительная литература.....	10
4.4 Электронные образовательные ресурсы.....	10
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение.....	10
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационное обеспечение.....	10
5. Материально-техническое обеспечение.....	11
6. Методические рекомендации.....	11
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения.....	11
6.2 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины.....	11
7. Фонд оценочных средств.....	12
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения.....	11
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения.....	12
7.3 Оценочные средства.....	13
7.3.1. Текущий контроль (работа на лабораторных занятиях).....	14
7.3.2. Текущий контроль (контрольная работа).....	15
7.3.3. Текущий контроль (тестирование).....	18
7.3.4. Промежуточный контроль (вопросы к зачету и экзамену).....	21

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

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.

Планируемые результаты обучения должны быть соотнесены с установленными в ООП индикаторами достижения компетенций.

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

Код и наименование компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>ПК-1 Способен осуществлять научные исследования в области материаловедения и технологии материалов, исходя из фундаментальных знаний и конкретных задач производства</p>	<p><u>Индикаторы достижения компетенции</u> 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.</p>
<p>ПК-2 Способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности</p>	<p><u>Индикаторы достижения компетенции</u> ИПК-2.2. Умеет выполнять расчеты оптимального расходования материала на основе анализа условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения.</p>

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б.1.2 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 композиционных материалов;
- Моделирование свойств композитов;
- Принципы создания интеллектуальных материалов и конструкций.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			1	
1	Аудиторные занятия	32	32	
	В том числе:			
1.1	Лекции	16	16	
1.2	Семинарские/практические занятия	16	16	
1.3	Лабораторные занятия			
2	Самостоятельная работа	112	112	
3	Промежуточная аттестация			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		экзамен	
	Итого	144	144	

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Раздел/тема Дисциплины	Общая трудоемкость (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 газонаполненных полимеров. Классификация газонаполненных полимеров	16	2	2	14
2.	Тема 2. Технологические основы получения газонаполненных полимеров	18	2	2	14

№ п/п	Раздел/тема Дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, час		
			Контактная работа		Самостотел ьная работа обучающих ся
		Всего	лекц ии	практическ ие занятия	
3.	Тема 3. Эластичные и жесткие пенополиуретаны.	18	2	2	14
4.	Тема 4. Вспененный ПВХ. Вспененный полистирол. Пористые резины	18	2	2	14
5.	Тема 5. Пенотермопласты, способы получения пенотермопластов, свойства и применение пенотермопластов	18	2	2	14
6.	Тема 6. Пенореактопласты, способы получения пенопластов на основе реакционноспособных олигомеров, свойства и применение пенопластов на основе реакционноспособных олигомеров	18	2	2	14
7.	Тема 7. Модифицированные пенопласты Пенопласты на основе реакционноспособных олигомеров, особенности пенообразования в пеноматериалах на основе реакционноспособных олигомеров	18	2	2	14
8.	Тема 8. Пенопласты со специальными свойствами -синтактные пенопласты - сотопласты	18	2	2	14
Всего		144	16	16	112
Итого		144	16	16	112

3.3 Содержание дисциплины

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

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. Беспредельный метод получения пенотермопластов. Получение пенотермопластов методом литья под давлением, экструзией. Метод механического вспенивания, автоклавный метод, ротационное формование. Пенополистирол, пенополивинилхлорид, пенополиолефины, термостойкие пенотермопласты, 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

3.4.1 Семинарские/практические занятия

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

1. Назовите основные цели курса.
2. Дайте определение ячеистой структуре газонаполненных полимеров.
3. Определение влияния размеров ячеек на различные свойства газонаполненных полимеров.
4. Подходы к классификации газонаполненных полимеров.
5. Системы классификации газонаполненных полимеров.

Тема 2. Технологические основы получения газонаполненных полимеров

1. Дать определение технологии.
2. Особенности технологии получения газонаполненных полимеров.
3. основные способы вспенивания полимерных материалов.
4. Требования к вспенивающим веществам.

5. Основные вспенивающие вещества, их состав и принцип действия.
6. Назовите известные технологии производства газонаполненных полимеров.

Тема 3. Эластичные и жесткие пенополиуретаны

1. Назовите химическую формулу полиуретана
2. Назовите стадию, на которой происходит вспенивание полимера.
3. Назовите основные области применения пенополиуретанов
4. Зависимость горючести пенополиуретанов от степени вспенивания.
5. Теплофизические свойства пенополиуретанов.
6. Применение пенополиуретанов в космосе.

Тема 4. Вспененный ПВХ. Вспененный полистирол. Пористые резины

1. Дать определение поливинилхлориду.
2. Дать определение полистиролу.
3. Дать определение резине.
4. Способы получения вспененного поливинилхлорида.
5. Способы получения вспененного полистирола.
6. Способы получения вспененной резины.
7. Применение вспененных поливинилхлорида, полистирола и резины.

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

1. Определить химический состав термопластичных полимеров.
2. Способы получения термопластичных полимеров.
3. Ингредиенты, используемые для вспенивания термопластичных полимеров.
4. Основные способы вспенивания термопластичных полимеров.
5. Основные направления применения вспененных термопластичных полимеров.

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

1. Дать определение реактопластам и их отличие от других полимеров.
2. Способы получения вспененных реактопластов.
3. Основные свойства вспененных реактопластов.
4. Основные области применения вспененных реактопластов.
5. Конструкционные вспененные реактопласты.

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

1. Назначение модификации полимерных материалов.
2. Получение полимеров за счет реакции олигомеров.

3. Дать определение олигомерам.
4. На какой стадии получение пенопластов происходит их вспенивание.
5. Основные области применения модифицированных пенопластов.

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

1. Необходимость разработки специальных пенопластов.
2. Основные области назначения пенопластов.
3. Требования к пенопластам специального назначения.
4. Дайте определение синтактным пенопластам
5. Дайте определение сотопластам.

3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

1. Проект установки для получения вспененного полипропилена
2. Проект установки для производства пенопласта
3. Проект цеха по получению вспененного поливинилхлорида.
4. Проект участка получения сотопласта.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

ГОСТ 7.32-2017. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу «ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ»

4.2 Основная литература

1. Бакирова И.Н., Зенитова Л.А. Газонаполненные полимеры: учебное пособие. Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2009. 105 с.
2. Журавлева И.И., Акопян В.А. Высокомолекулярные соединения. Часть VI. Синтетические полимеры: учебное пособие. Самара: Издательство «Самарский университет», 2014. 528 с.

4.3 Дополнительная литература

1. Кахраманлы Ю.Н. Пенополимерные нефтяные сорбенты. Экологические проблемы и их решения. Баку: «Элм», 2012. 305 с
2. Ким, В. С. Оборудование и инструменты для изготовления изделий из полимерных композитов. В 2 ч. Часть 1: учебное пособие для среднего профессионального образования /В. С. Ким, М. А. Шерышев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020.—257 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10580-3. — Текст : электронный /ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456750>
- 3.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. <https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=12937>

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Microsoft Windows 10 Pro

2. Microsoft Office 2007
3. KasperskyAnti-Virus

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Дворко И.М., Мохов М.В. Пенопласты нового поколения // Аналитический портал химической промышленности «Новые химические технологии». [Электронный ресурс]. URL: http://www.newchemistry.ru/letter.php?n_id=959 (дата обращения 06.10.2020).
2. Электронно-библиотечная система (обеспечивающая доступ, в том числе к профессиональным базам данных) «Издательство ЛАНЬ». Адрес сайта - <https://e.lanbook.com/>
3. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» (обеспечивающая доступ к профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам). Адрес сайта - <http://elibrary.ru/>
4. Национальная электронная библиотека (НЭБ). Адрес сайта - <https://rusneb.ru/>
5. Электронно-библиотечная система (обеспечивающая доступ, в том числе к профессиональным базам данных) «BOOK.ru». Адрес сайта - <https://www.book.ru>
6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>

5 Материально-техническое обеспечение

Лекционные и лабораторные занятия обеспечиваются современными техническими средствами обучения. Студентам должен быть обеспечен свободный доступ к средствам информационных технологий. Лабораторно-практические занятия проводятся в специализированных классах, оснащенных компьютерами и соответствующим программным обеспечением. Для выполнения расчётов используются программа Microsoft Office Excel, математические пакеты StatSoft, Statistica, MathCAD и др. Демонстрация на лекционных и лабораторных занятиях видеофрагментов научно-познавательных видеофильмов и содержания телетрансляций по программам телевидения, посвященным клеящим веществам и лакам.

Программное обеспечение

Компьютерные презентации лекционного курса по дисциплине.

<http://www.polimag.ru>

Для успешного освоения дисциплины и выполнения практических заданий студент использует следующие программные средства:

Microsoft Office для дома и работы 2007: Word 2007, Excel 2007, PowerPoint 2007.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

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

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При самостоятельной работе студентам рекомендуется использовать базу данных полиграфических материалов, сеть Интернет, а также отечественные профессиональные журналы: «Полиграфия», «КомпьюАрт», «Известия вузов. Проблемы полиграфии и издательского дела», «Новости полиграфии», «Флексо +»

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

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 «зачтено» или «не зачтено».

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Критерии оценки ответа на экзамене

(формирование компетенций ИПК-1.1, ИПК-1.3, ИПК-1.4, ИПК-2.2.)

отлично:

при ответах на вопросы экзаменационного билета обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, быстро и обоснованно отвечает на уточняющие вопросы;

хорошо:

при ответах на вопросы экзаменационного билета обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, 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;

удовлетворительно:

при ответах на вопросы экзаменационного билета обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены значительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации;

неудовлетворительно:

при ответах на вопросы экзаменационного билета обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, 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.

Критерии оценки выполнения контрольной работы

(формирование компетенций ИПК-1.1, ИПК-1.3, ИПК-1.4, ИПК-2.2.)

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

7.3 Оценочные средства

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Практическое занятие (ПЗ)	Средство проверки умений обучающегося самостоятельно выполнять теоретические и экспериментальные исследования и оценки уровня освоения обучающимся практических навыков	Бланки отчетов с результатами выполнения лабораторной работы с индивидуальным заданием
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	Экзамен (Э)	Форма промежуточной аттестации обучающегося, определяемая учебным планом подготовки по направлению	Комплект экзаменационных билетов
---	----------------	--	----------------------------------

**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	ИПК-1.2, ИПК-1.3, ИПК-1.4, ИПК-2.2	ПЗ, Т, К/Р, Э
2	Тема 2. Технологические основы получения газонаполненных полимеров	ИПК-1.2, ИПК-1.3, ИПК-1.4, ИПК-2.2	ПЗ, Т, К/Р, Э
3	Тема 3. Эластичные и жесткие пенополиуретаны.	ИПК-1.2, ИПК-1.3, ИПК-1.4, ИПК-2.2	ПЗ, Т, К/Р, Э
4	Тема 4. Вспененный ПВХ. Вспененный полистирол. Пористые резины	ИПК-1.2, ИПК-1.3, ИПК-1.4, ИПК-2.2	ПЗ, Т, К/Р, Э
5	Тема 5. Пенотермопласты, способы получения пенотермопластов, свойства и применение пенотермопластов	ИПК-1.2, ИПК-1.3, ИПК-1.4, ИПК-2.2	ПЗ, Т, К/Р, Э
6	Тема 6. Пенореактопласты, способы получения пенопластов на основе реакционноспособных олигомеров, свойства и применение пенопластов на основе реакционноспособных олигомеров	ИПК-1.2, ИПК-1.3, ИПК-1.4, ИПК-2.2	ПЗ, Т, К/Р, Э
7	Тема 7. Модифицированные пенопласты. Пенопласты на основе реакционноспособных олигомеров, особенности пенообразования в пеноматериалах на основе реакционноспособных олигомеров	ИПК-1.2, ИПК-1.3, ИПК-1.4, ИПК-2.2	ПЗ, Т, К/Р, Э
8	Тема 8. Пенопласты со специальными свойствами -синтактные пенопласты - сотопласты	ИПК-1.2, ИПК-1.3, ИПК-1.4, ИПК-2.2	ПЗ, Т, К/Р, Э

7.3.1. Текущий контроль (работа на лабораторных занятиях) – нет

7.3.2. Текущий контроль (контрольная работа)

(формирование компетенций **ИПК-1.2, ИПК-1.3, ИПК-1.4, ИПК-2.2**)

Билет 1.

1. Как влияет форма макромолекул полимеров на их физико-механические свойства?

2. Что такое газонаполненные полимеры.
3. Технология получения газонаполненных полимеров.

Билет 2.

1. Как классифицируются полимерные материалы по происхождению, отношению к нагреву, полярности?
2. Вспенивающие вещества и их характеристики
3. Технология получения пенопласта.

Билет 3.

1. Какие полимеры называются термопластичными, терморезистивными? Приведите примеры.
2. Вспененные реактопласты.
3. Технология получения вспененного ПВХ

Билет 4.

1. Каковы температурные зависимости прочностных характеристик термопластичных и терморезистивных полимеров?
2. Вспененные термопласты
3. Вспененная резина

Билет 5

1. Что называется термомеханической кривой и какова она для полимеров с разной структурой?
2. Как размер ячеек влияет на свойства газонаполненных полимеров?
3. Теплофизические свойства газонаполненных полимеров.

Билет 6

1. Какие полимеры используются для вспенивания
2. Звукоизоляционные свойства газонаполненных полимеров
3. Получение пенопластов.

Билет 7

1. Полимеры специального назначения
2. Вспененные полимеры
3. Горючесть вспененных полимеров.

7.3.3. Текущий контроль (тестирование)

(формирование компетенций ИПК-1.2, ИПК-1.3, ИПК-1.4, ИПК-2.2)

Примеры тестовых заданий:

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) $(-\text{CH}=\text{CH}-)_n$;

Б) $(=\text{CH}-\text{CH}=\text{C}-)_n$;

В) $(\text{CH}_3-\text{CH}_2)_n$;

Г) $(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$.

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

7.3.4. Промежуточный контроль (вопросы к зачету и экзамену) (формирование компетенций ИПК-1.2, ИПК-1.3, ИПК-1.4, ИПК-2.2)

Примерные 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.

Пример экзаменационного билета

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 полимеры»
Направление подготовки «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 № ___.

Зав. кафедрой _____ / Кондратов А.П./

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 полимеры»
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 пенопласта задачи математического моделирования.

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

Зав. кафедрой _____ / Кондратов А.П./