

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности
А.А.Панфилов
« 02 » _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ГАЗОНАПОЛНЕННЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ:

СТРОЕНИЕ, СВОЙСТВА, СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Профиль/программа подготовки Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов

Уровень высшего образования академическая магистратура

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./час.	Лекции, час.	Практич. за- нятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежу- точной аттеста- ции (экз./зачет)
2	3/108	18		18	72	Зачет с оценкой
3	7/252	-	18	36	153	Экз (45 час.) КР
Итого	10/360	18	18	54	225	Зачет с оценкой КР, Экз (45 час)

Владимир 2019

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Курс «Газонаполненные полимерные материалы: строение, свойства, способы получения» магистры изучают во 2 и 3 семестрах. Целью курса является изучение методов переработки пластмасс, способов регулирования свойств полимеров в изделиях, овладение знаниями по управлению технологическими процессами.

Программа курса предусматривает ознакомление магистров с технологическими процессами производства полимерных изделий, правильного выбора метода переработки и полимерного материала. Уделено внимание использованию реологических характеристик полимеров с целью расчета технологических процессов, вопросам управления качественными характеристиками готовой продукции и повышению производительности оборудования.

Курс базируется на знаниях студентами теоретических основ переработки пластмасс, оборудования заводов по переработке пластмасс, а также процессов и аппаратов химических технологий, химии и физики полимеров в др.

Все основные методы переработки пластмасс дополнительно усваиваются в ходе выполнения лабораторных работ.

Изложение теоретического материала на лекциях в дальнейшем закрепляется на технологической практике.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРУ ОПОП ВО

Дисциплина «Современные методы переработки полимерных систем» изучается в вариативной части учебного плана программы магистратуры.

Пререквизиты дисциплины: 1. Технологические и эксплуатационные свойства пластмасс и изделий из них 2. Теоретические основы переработки пластмасс 3. Технология получения пластмасс

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>ОПК-3:</i> готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	<i>Частичный</i>	<i>Знать:</i> разработку мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изыскание способов утилизации отходов производства, выбор систем обеспечения экологичной безопасности производства); <i>Уметь:</i> проводить патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений ; <i>Владеть:</i> оценкой экономи-

		<p>ческой эффективности технологических процессов, инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий.</p>
<p>ПК-3 - способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты</p>	<p><i>Частичный</i></p>	<p><i>Знать:</i>- различные варианты технологического процесса, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компрессионных решений в условиях многокритериальности и неопределенности, планирование реализации проекта</p> <p><i>Уметь:</i> внедрять в производство новые технологические процессы и контролировать соблюдение технологической дисциплины;</p> <p>- исследовать причины брака в производстве и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению;</p> <p><i>Владеть:</i> методами разработки норм выработки, технологических нормативов на расход сырья и вспомогательных материалов, топлива и электроэнергии, выбор оборудования и технологической оснастки.</p>

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах/%)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	СРС		
1	Раздел 1 Введение. Классификация и свойства газонаполненных полимеров	2	1	2		-			
2	Раздел 2 Теория пенообразования - термодинамические процессы при пенообразовании	2	2-6	4		4	20	4/50%	Рейтинг-контроль №1
3	Раздел 3 Кинетика процессов пенообразования - процессы стабилизации и разрушение пены	2	7-10	4		6	20	4/40%	
4	Раздел 4 Компоненты газонаполненных полимеров	2	10-13	4		4	16	4/50%	Рейтинг-контроль №2
5	Раздел 5 Пено-термопласты на основе термопластичных полимеров	2	14-18	4		4	16	4/50%	Рейтинг-контроль №3
Всего за 2 семестр				18		18	72	18/50%	Зачет с оценкой
	Раздел 6 Пенопласты на основе реак-	3	1-10		10	20	70	10/33,3%	Рейтинг-контроль №1

<p>ционнспособных олигомеров - особенности пенообразования в пеноматериалах на основе реакционноспособных олигомеров (PCO)</p> <p>- способы получения пенопластов на основе (PCO)</p> <p>- свойства и применение пенопластов на основе PCO</p>								
<p>Раздел 7</p> <p>Пенопласты со специальными свойствами</p> <p>- синтактные пенопласты</p> <p>- сотопласты</p>	3	11-18		8	16	92	8/33,3%	Рейтинг-контроль №2, Рейтинг-контроль №3
Всего за 2 семестр				18	36	162	18/33,3%	экзамен
Наличие в дисциплине КП/КР								КР
Итого по дисциплине			18	18	54	225	36/40%	Зачет с оценкой, экзамен, КР

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Введение. Классификация и свойства газонаполненных полимеров.

Тема 1 Введение, понятие пенопласты.

Содержание темы: рассматривается введение, понятие пенопласты.

Тема 2 Классификация газонаполненных полимеров по способам получения, по применению.

Содержание темы: Классификация газонаполненных полимеров по способам получения, по применению.

Раздел 2. Теория пенообразования.

Тема 1 Термодинамические процессы при пенообразовании. Кинетика процессов пенообразования.

Содержание темы: В этом разделе речь о термодинамических процессах при пенообразовании, кинетике процессов пенообразования.

Тема 2 Процессы стабилизации и разрушение пены. Компоненты газонаполненных полимеров.

Содержание темы: процессы стабилизации и разрушение пены, компоненты газонаполненных полимеров.

Раздел 3. Пенотермопласты на основе термопластичных полимеров.

Тема 1 Способы получения пенотермопластов. Их классификация. Недостатки и преимущества. Механизм вспенивания термопластов. Особенности реологии расплавов газонаполненных термопластов.

Содержание темы: рассматриваются вопросы способов получения пенотермопластов, их классификация. Недостатки и преимущества. Механизм вспенивания термопластов. Особенности реологии расплавов газонаполненных термопластов.

Тема 2 Прессовый метод получения пенотермопластов. Беспрессовый метод получения пенотермопластов. Получение пенотермопластов методом литья под давлением, экструзией. Метод механического вспенивания, автоклавный метод, ротационное формование. Пенополистирол, пенополивинилхлорид, пенополиолефины, термостойкие пенотермопласты, интегральные пенопласты.

Содержание темы: рассматриваются вопросы способов получения различных пенотермопластов (пенополистирол, пенополивинилхлорид, пенополиолефины, термостойкие пенотермопласты, интегральные пенопласты) различными методами.

Тема 3 Свойства газонаполненных термопластов и применение их.

Содержание темы: рассматриваются свойства газонаполненных термопластов и их применение.

Раздел 4. Пенопласты на основе реакционноспособных олигомеров.

Тема 1 Особенности пенообразования в пеноматериалах на основе реакционноспособных олигомеров.

Содержание темы: Способы получения термопластов на основе реакционноспособных олигомеров. Особенности пенообразования в пеноматериалах на основе реакционноспособных олигомеров. Заливочный способ, напыление. Недостатки и преимущества.

Тема 2 Способы получения термопластов на основе реакционноспособных олигомеров. Заливочный способ, напыление. Недостатки и преимущества. Пенополиуретаны (ППУ). Сырье. Основные химические реакции. Технология изготовления жесткого и эластичного ППУ. Смесительные головки. Схемы получения.

Содержание темы: Получение пенополиуретанов (ППУ). Сырье. Основные химические реакции. Технология изготовления жесткого и эластичного ППУ. Смесительные головки. Схемы получения.

Тема 3 Свойства и применение пенопластов на основе реакционноспособных олигомеров.

Содержание темы: рассматриваются свойства и применение пенопластов на основе реакционноспособных олигомеров.

Раздел 5. Пенопласты со специальными свойствами.

Тема 1 Наполнение пенопластов. Классификация наполнителей. Способы введения наполнителей. Свойства наполненных пенопластов.

Содержание темы: рассматриваются виды пенопластов, наполнение пенопластов. Способы введения наполнителей.

Тема 2 Карбонизация пенопластов. Свойства и применение.

Содержание темы: Свойства наполненных пенопластов. Карбонизация пенопластов, их свойства и применение.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине:

Студенты выполняют лабораторные работы для закрепления теоретических знаний и приобретения практического опыта по разделам курса. Лабораторные работы выполняются группой студентов 3-4 человека в соответствии с тематическим планом.

Раздел 1. Классификация и свойства газонаполненных полимеров

Тема 1 Введение, понятие пенопласты.

Содержание лабораторного занятия 1. Инструктаж по ТБ. Ознакомление с лабораторным курсом дисциплины.

Тема 2 Классификация газонаполненных полимеров по способам получения, по применению.

Содержание лабораторного занятия 1. Выполнение лабораторных работ №№ 1-2 «Определение коэффициента теплопроводности пенопластов» и «Определение коэффициента звукопоглощения пенопластов». Выдача задания на выполнение самостоятельной работы.

Раздел 2. Теория пенообразования

Тема 1 Термодинамические процессы при пенообразовании. Кинетика процессов пенообразования.

Содержание лабораторного занятия 2. Выполнение лабораторных работ №№ 3-4 «Определение газового числа и температуры разложения пенопластов»; «Определение степени сшивки пенополиэтилена». Защита работы. Выдача задания на выполнение самостоятельной работы.

Тема 2 Процессы стабилизации и разрушение пены. Компоненты газонаполненных полимеров.

Содержание лабораторного занятия 2. Выполнение лабораторной работы № 5 «Исследование кинетики разложения порофора и определение газового числа». Защита работы. Рейтинг-контроль № 1.

Раздел 3. Пенотермопласты на основе термопластичных полимеров

Тема 1 Способы получения пенотермопластов. Их классификация. Недостатки и преимущества. Механизм вспенивания термопластов. Особенности реологии расплавов газонаполненных термопластов.

Содержание лабораторного занятия 3. Выполнение лабораторной работы № 6 «Пенотермопласты, получаемые с помощью низкокипящих жидкостей». Защита работы. Выдача задания на выполнение самостоятельной работы.

Тема 2 Прессовый метод получения пенотермопластов. Беспрессовый метод получения пенотермопластов. Получение пенотермопластов методом литья под давлением, экструзией. Метод механического вспенивания, автоклавный метод, ротационное формование. Пенополистирол, пенополивинилхлорид, пенополиолефины, термостойкие пенотермопласты, интегральные пенопласты.

Содержание лабораторного занятия 3. Выполнение лабораторной работы № 7 «Получение литьем под давлением пенопласта». Защита работы. Рейтинг-контроль № 2.

Раздел 4. Пенопласты на основе реакционноспособных олигомеров

Тема 1 Особенности пенообразования в пеноматериалах на основе реакционноспособных олигомеров.

Содержание лабораторного занятия 4. Выполнение лабораторных работ № № 8-9 «Получение эластичных ППУ»; «Получение жестких ППУ». Защита работы.

Тема 2 Способы получения термопластов на основе реакционноспособных олигомеров. Заливочный способ, напыление. Недостатки и преимущества. Пенополиуретаны (ППУ). Сырье. Основные химические реакции. Технология изготовления жесткого и эластичного ППУ. Смесительные головки. Схемы получения.

Содержание лабораторного занятия 4. Выполнение лабораторных работ № № 9-10 «Получение пенополиэпоксидов заливочным способом»; «Получение пенопластов на основе фенолоформальдегидных олигомеров». Защита работы.

Раздел 5. Пенопласты со специальными свойствами

Тема 1 Наполнение пенопластов. Классификация наполнителей. Способы введения наполнителей. Свойства наполненных пенопластов.

Содержание лабораторного занятия 5. Выполнение лабораторных работ № № 11-12 «Получение синтактных пенопластов»; «Изготовление трехслойной панели с наполнителем из стеклосотопласта». Защита работы. Рейтинг-контроль № 3. Допуск к экзамену.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины ««Газонаполненные полимерные материалы: строение, свойства, способы получения»» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения:

- *Тренинг (раздел 2,; 7);*
- *Анализ ситуаций (раздел 3; 4; 5);*
- *Разбор конкретных ситуаций (раздел 5; 6)*

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль осуществляется три раза за семестр (рейтинг-контроль 1, 2, 3)

№	Контролируемый раздел дисциплины	Наименование оценочного средства	Период проведения
Семестр 2			
2	Теория пенообразования	Тест 1	РК 1
3	Кинетика процессов пенообразования	Тест 2	РК 2
4	Пенотермопласты на основе термопластичных полимеров	Тест 3	РК 3
Семестр 3			
5	Особенности реологии расплавов газонаполненных термопластов	Тест 4	РК 1
6	Пенопласты на основе реакционноспособных олигомеров механическая обработка изделий	Тест 5	РК 2
7	Пенопласты со специальными свойствами	Тест 6	РК 3

РЕЙТИНГ - КОНТРОЛЬ №1 ДЛЯ 2 СЕМЕСТРА

1. Назовите основные типы газонаполненных материалов;
2. Особенности морфологической структуры пенопластов;

3. Приведите схему классификации газонаполненных полимеров;
4. Назовите факторы, влияющие на физико-механические характеристики пенопластов;
5. Основные методы определения прочностных характеристик газонаполненных полимеров;
6. Какие факторы на молекулярном, надмолекулярном и макроуровнях будут влиять на теплофизические характеристики пенопластов;

РЕЙТИНГ - КОНТРОЛЬ №2 ДЛЯ 2 СЕМЕСТРА

1. Термодинамические процессы при газообразовании;
2. Кинетические процессы при газообразовании;
3. Термодинамические процессы при газообразовании;
4. Кинетические процессы при газообразовании;
5. Назовите факторы, влияющие на разрушение пены;
6. Назовите факторы, способствующие стабилизации пены.
7. Приведите примеры химических и физических газообразователей;
8. Назовите поверхностно-активные вещества (ПАВ) для стабилизации пен;
9. Нуклеирующие агенты;

РЕЙТИНГ - КОНТРОЛЬ 3 ДЛЯ 2 СЕМЕСТРА

1. Приведите схему установки для определения газового числа химического газообразователя;
2. Какие физические вспенивающие агенты используют для получения пенопластов? Какими параметрами они характеризуются?
3. Какие требования предъявляют к физическим газообразователям?
4. Что такое пенопласты?
5. Какие требования предъявляют к химическим газообразователям

РЕЙТИНГ - КОНТРОЛЬ №1 ДЛЯ 3 СЕМЕСТРА

1. Если не использовать предварительное вспенивание и выдержку гранул на воздухе, пенопласт получится более «тяжелым» или более «легким»? Почему?
2. У каких пенопластов, полученных по прессовой или беспрессовой технологиям, механические свойства лучше и почему?
3. Перечислите основные области применения пенопласта марки ПСВ.
4. Какие химические реакции протекают в процессе получения пенопласта?
5. Назначение компонентов вспенивающихся композиций;

РЕЙТИНГ - КОНТРОЛЬ №2 ДЛЯ 3 СЕМЕСТРА

1. . Перечислите и охарактеризуйте основные методы эластичного и жесткого ППУ;
2. . Перечислите основные области применения эластичного и жесткого ППУ;
3. . Свойства эпоксидных пенопластов. Сравните их с пенопластами на основе других полимеров;
4. . Основные области использования пеноэпоксидов;
5. . Компоненты вспенивающейся композиции. Их свойства и назначение. Причины подбора.

РЕЙТИНГ - КОНТРОЛЬ №3 ДЛЯ 3 СЕМЕСТРА

1. Каковы перспективы развития способа получения пенопласта механическим вспениванием?
2. Достоинства и недостатки метода механического взбивания;
3. Факторы, влияющие на качество пенопласта;

4. Свойства и применение пенопластов на основе феноло-формальдегидных олигомеров.
5. Дайте классификацию методов получения сотовых пенопластов?

ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ

Разработка технологии получения пеноматериалов из различных полимерных материалов и композиций.

В индивидуальном задании указывается материал.

1. Выбор материала и разработка технологии для получения конкретного изделия в том числе:
 - 1- выбор материала;
 - 2- выбор метода переработки;
 - 3- виды брака.
2. Новые методы переработки и новые полимеры, используемые в переработке пластмасс:
 - 1 литературный обзор, указать какие полимеры появились в научно технической литературе, их свойства и оценить реальность их промышленного использования;
 - 2- методы переработки новых полимеров.
3. Модификация существующих полимеров и их переработка
 - 1- провести анализ существующих полимеров (методы переработки), указать недостатки полимеров (методов переработки), проанализировать литературные данные и предложить пути модификации исследуемых полимеров (методов переработки).

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА:

Самостоятельная работа студентов проводится в соответствии с тематическим планом курса. Программой предусматривается систематическое изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебным пособиям, подготовку к лабораторным работам, проведение расчетов по программам для ЭВМ, с которыми бакалавры могут ознакомиться на занятиях и проконсультироваться у преподавателя. Для самостоятельной работы магистров выдается перечень вопросов по каждой теме с указанием источников информации - основной и дополнительной литературы. Контроль самостоятельной работы осуществляется при сдаче отчетов по лабораторным работам, сдаче контрольных работ и КР, сдаче зачета и экзамена.

Вопросы для СРС для 2 семестра

1. Пенопласты со специальными свойствами
2. Фенолформальдегидные пенопласты;
3. Карбомидные пенопласты;
4. Пенополивинилформали;
5. Получение пенополиэпоксидов заливочным способом.
6. Получение синтактных пенопластов.
7. Синтактные пенопласты
8. Сотовые пенопласты
9. Дайте классификацию методов получения сотовых пенопластов?
10. Назовите особенности рассмотренных способов формования трехслойных конструкций;

11. Объясните причину увеличения модуля упругости конструкций с введением заполнителя;

Вопросы для СРС для 3 семестра

1. Назовите возможные области использования трехслойных конструкций;
2. Назовите основные способы производства полуфабрикатов для получения пластика с полым наполнителем;
3. В каком случае при получении синтактных пенопластов можно добиться минимального значения его кажущейся плотности?
4. Назовите области применения синтактных пенопластов;
5. Чем определяются физико-механические свойства данных пеноматериалов?
6. Какими свойствами характеризуются амортизирующие материалы и пенопласты?
7. Свойства эпоксидных пенопластов. Сравните их с пенопластами на основе других полимеров;
8. Основные области использования пеноэпоксидов;
9. Компоненты вспенивающейся композиции. Их свойства и назначение. Причины подбора.
10. Цель и способы модификации пенопластов.
11. Назовите основные технологические характеристики связующего и наполнителя, определяющие скорость и качество пропитки?

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ С ОЦЕНКОЙ ДЛЯ 2 СЕМЕСТРА

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?
экструзией.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ДЛЯ 3 СЕМЕСТРА

1. Назовите основные типы газонаполненных материалов;
2. Особенности морфологической структуры пенопластов;
3. Приведите схему классификации газонаполненных полимеров;
4. Назовите факторы, влияющие на физико-механические характеристики пенопластов;
5. Основные методы определения прочностных характеристик газонаполненных полимеров;
6. Какие факторы на молекулярном, надмолекулярном и макроуровнях будут влиять на теплофизические характеристики пенопластов;
7. Методы исследования теплофизических характеристик пенопластов;
8. Приведите схему установки для определения теплопроводности пенопластов;
9. Какие факторы на молекулярном, надмолекулярном и макроуровнях будут влиять на электрические характеристики пенопластов;
10. Назовите основные акустические показатели пенопластов и основные факторы, определяющие эти показатели;
11. Приведите схему установки для определения коэффициента звукопоглощения пенопластов. Как определяется нормальный коэффициент звукопоглощения пенопластов;
12. Термодинамические процессы при газообразовании;
13. Кинетические процессы при газообразовании;
14. Назовите факторы, влияющие на разрушение пены;
15. Назовите факторы, способствующие стабилизации пены.
16. Приведите примеры химических и физических газообразователей;
17. Назовите поверхностно-активные вещества (ПАВ) для стабилизации пен;
18. Нуклеирующие агенты;
19. Приведите схему установки для определения газового числа химического газообразователя;
20. Какие физические вспенивающие агенты используют для получения пенопластов? Какими параметрами они характеризуются?
21. Какие требования предъявляют к физическим газообразователям?
22. Если не использовать предварительное вспенивание и выдержку гранул на воздухе, пенопласт получится более «тяжелым» или более «легким»? Почему?
23. У каких пенопластов, полученных по прессовой или беспрессовой технологиям, механические свойства лучше и почему?
24. Перечислите основные области применения пенопласта марки ПСВ.
25. Какие химические реакции протекают в процессе получения пенопласта?
26. Назначение компонентов вспенивающихся композиций;
27. Каковы перспективы развития способа получения пенопласта механическим вспениванием?
28. Достоинства и недостатки метода механического взбивания;
29. Какие вспенивающие вещества используют для получения эластичного и жесткого ППУ? Какими параметрами они характеризуются?
30. Какие основные химические реакции протекают при получении эластичного и жесткого ППУ? Напишите.

31. В чем заключается отличие композиции для получения пенопласта с помощью внешнего подогрева от композиции для получения пенопластов заливочным методом?
 32. Факторы, влияющие на качество пенопласта;
 33. Свойства и применение пенопластов на основе феноло-формальдегидных олигомеров.
 34. Дайте классификацию методов получения сотопластов?
 35. Назовите особенности рассмотренных способов формования трехслойных конструкций;
 36. Объясните причину увеличения модуля упругости конструкций с введением заполнителя;
 37. Назовите возможные области использования трехслойных конструкций;
 38. Назовите основные способы производства полуфабрикатов для получения пластика с полым наполнителем;
 39. В каком случае при получении синтактных пенопластов можно добиться минимального значения его кажущейся плотности?
 40. Назовите области применения синтактных пенопластов;
 41. Чем определяются физико-механические свойства данных пеноматериалов?
 42. Какими свойствами характеризуются амортизирующие материалы и пенопласты?
 43. Перечислите и охарактеризуйте основные методы эластичного и жесткого ППУ;
 44. Перечислите основные области применения эластичного и жесткого ППУ;
 45. Свойства эпоксидных пенопластов. Сравните их с пенопластами на основе других полимеров;
 46. Основные области использования пеноэпоксидов;
 47. Компоненты вспенивающейся композиции. Их свойства и назначение. Причины подбора.
 48. Цель и способы модификации пенопластов.
 49. Сравните методы получения пеноэпоксидов с точки зрения свойств пенопласта и с точки зрения экономики;
 50. Технологические факторы, влияющие на свойства пенопластов.
- Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, издательство	Год	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	электронные (наименование ресурсов)
Основная литература			
1.Газонаполненные пластмассы [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов по специальности "Технология переработки пластических масс и эластомеров" / В. Ю. Чухланов [и др.]; Владимир-	2008		http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/981/3/00990.pdf >.

ский государственный университет (ВлГУ).			
2. Берлин А. А. Упрочненные газонаполненные пласт-массы / А. А. Берлин, Ф. А. Шутов .— Москва : Хи-мия, 1980 .— 222 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 209-216.	1980	5	
3. Берлин А. А. Пенополимеры на основе реакционно-способных олигомеров / А. А. Берлин, Ф. А. Шутов. — Москва : Химия, — 296 с. : ил. — Библиогр. в конце гл. — с. 292-296.	1978	12	
Дополнительная литература			
1. Берлин А. А. Химия и технология газонаполненных высокополимеров / А. А. Берлин, Ф. А. Шутов; Академия наук СССР, Ордена Ленина Институт химической физики; Ордена Трудового Красного Знамени Ленинградский инженерно-строительный институт — Москва : Наука, — 503 с. : ил., табл., граф. — Библиогр. в конце гл. — Предм. указ.: с. 480-497.	1980	90	
2. Методы получения пенополимеров на основе реакционноспособных олигомеров: методические указания к лабораторным работам / З. А. Кудрявцева [и др.]; Владимирский политехнический институт (ВПИ), Ка-федра технологии переработки пластмасс и полимерных мембран. — Владимир : Владимирский политехнический институт (ВПИ), — 24 с. : ил., табл. — Биб-лиогр.: с. 24.	1990	85	
3. Определение свойств газонаполненных пластмасс: методические указания к лабораторным работам / А. Д. Митрофанов [и др.]; Владимирский политехниче-ский институт (ВПИ), Кафедра технологии пере-работ-ки пластмасс и полимерных мем-бран. — Владимир : Владимирский поли-технический институт (ВПИ), 1993 .— 27 с. : ил. — Библиогр.: с. 27.	1993		http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/879
4. Дементьев А. Г. Структура и свойства пенопластов / А. Г. Дементьев, О. Г. Тараканов .— Москва : Химия, — 171 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 164-171.	1983	4	

7.2. Периодические издания

- журнал «Известия ВУЗов. Химия и химическая технология»;
- журнал «Химическая промышленность сегодня»;
- журнал «Бутлеровские сообщения»;
- журнал «Современные наукоемкие технологии».

7.3. Интернет-ресурсы

1. Лабораторный практикум по полимерным материалам [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Н. Бакирова, А.М. Кочнев. - Казань: Издательство КНИТУ. 2013г. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788214115.html>;
2. Технология склеивания изделий из композиционных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ерова Д.Р. - Казань: Издательство КНИТУ. 2014. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788216140.html>.
3. Переработка полимерных материалов в сфере обувного производства: учебное пособие / И.А. Гришанова, Л.Н. Абуталипова. - Казань: Издательство КНИТУ. 2014. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788217024.html>

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретический курс:

1. Мультимедийные средства.
2. Слайды-лекции.

Лабораторный практикум:

1. Лабораторный практикум проводится в специализированных лабораториях № 125-1, 159-4

Перечень лицензионного программного обеспечения: Windows 7; Microsoft Open License 62857078; MS Office 2010 Microsoft Open License 65902316

Рабочую программу составил д.т.н., проф. Панов Ю.Т.
Рецензент (ы) директор ООО НПП «Технолог» Е.Ю. Рубцова



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химические технологии» от 02.09.19 года, протокол № 01

Заведующий кафедрой



Ю.Т. Панов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления
протокол № 01 от 02.09.19 года.

Председатель комиссии



Ю.Т. Панов

4

Рецензия
на рабочую программу дисциплины
«Газонаполненные полимерные материалы: строение, свойства, способы получения»
для студентов направления 18.04.01 «Химическая технология»
(автор проф. Панов Ю.Т.)

На рецензирование представлена рабочая программа дисциплины «Газонаполненные полимерные материалы: строение, свойства, способы получения» профессора кафедры химических технологий Панова Ю.Т. для студентов направления 18.04.01 «Химическая технология».

В рабочей программе четко сформулирована цель освоения студентами данной дисциплины и задачи, выполнение которых позволяет достигнуть обозначенную цель.

В соответствии с ФГОС ВО в программе перечислены компетенции, в формировании которых участвует данная дисциплина. Определены и четко согласованы с соответствующими компетенциями результаты образования.

Объем дисциплины (в зачетных единицах и часах) соответствует учебному плану направления. Тематический план дисциплины представлен с разбиением по неделям (семестрам), с указанием количества всех форм занятий, в том числе в интерактивной форме. Перечислены контрольные мероприятия текущей и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины. В части содержания дисциплины тематический план представлен достаточно подробно, что позволяет составить представление о материале лекционного курса, тематике лабораторных занятий и сделать вывод о том, что содержание дисциплины полностью соответствует современным тенденциям развития науки и техники в области химии.

В рабочей программе содержатся оценочные средства в виде вопросов к зачету, экзамену, тематики лабораторных работ, которые позволяют преподавателю объективно оценить результаты освоения дисциплины в процессе и в конце обучения. Даны методические указания и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента как неотъемлемой составной части образовательного процесса.

Описаны технологии обучения, применяемые автором для активизации образовательного процесса для всех форм занятий: лекций, лабораторных занятий, самостоятельной работы.

В рабочей программе перечислена учебно-методическая литература, рекомендованная автором для изучения дисциплины: основная, которая формирует основные результаты образования и заявленные компетенции, и дополнительная (в том числе интернет-ресурсы), необходимая для более глубокого освоения основных положений дисциплины и развития творческих и интеллектуальных способностей студентов.

Заявленное в рабочей программе материально-техническое обеспечение позволяет реализовать заявленные задачи дисциплины и достигнуть поставленную цель.

Таким образом, представленная рабочая программа «Газонаполненные полимерные материалы: строение, свойства, способы получения» профессора кафедры химических технологий Панова Ю.Т. составлена в полном соответствии с требованиями ФГОС ВО и может быть использована при подготовке магистров направления 18.04.01 «Химическая технология».

Рецензент _____

директор ООО «ИПП «Технолог» Рубцова Е.Ю..

