

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

2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОРИСТЫХ СИСТЕМ

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Профиль /программа подготовки: «Технология и переработка полимеров»

Уровень высшего образования прикладной бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед / час.	Лекций, час.	Прак- тич. за- нятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежу- точной аттестации (экз./зачет/за- чет с оц.)
7	4 / 144	18		18	81	Экзамен (27ч)
Итого	4 / 144	18		18	81	Экзамен (27ч)

Владимир, 2019

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является теоретическое и практическое изучение основных процессов переработки полимеров в газонаполненные пластмассы.

Задачи: рассмотрение важнейших технологических схем производства газонаполненных пластмасс и принципов проведения технологических процессов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРУ ОПОП ВО

Дисциплина «Технология получения пористых систем» изучается в вариативной части программы бакалавриата.

Пререквизиты дисциплины:

1. Технология получения и эксплуатационные свойства полимерных материалов;
2. Реология жидкофазных систем;
3. Технология переработки 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)
1	2	3
ОПК-3	Частичное	<b>знать:</b> - химические вещества и материалы. - методы и приборы определения состава и свойства веществ и материалов. - общие закономерности химических процессов, основные химические производства. <b>уметь:</b> - получать газонаполненные полимеры. - проводить качественный анализ полученного полимера с использованием химических и физико-химических методов анализа. <b>владеть:</b> - методами получения газонаполненных полимеров и методами анализа структуры свойств данных материалов.
ПК-1	Частичное	<b>знать:</b> - методы, способы и средства получения газонаполненных веществ и материалов с помощью физических, фи-

		<p>зико-химических и химических процессов, производство на их основе изделий различного назначения.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средства и методы повышения безопасности технических средств и технических процессов.</li> <li>- правила пожарной безопасности, безопасной работы в химической лаборатории и при работе с химическими веществами.</li> </ul> <p><b>уметь:</b> - рассматривать возможные варианты протекания химического процесса;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить простейшие расчёты стехиометрических соотношений реагирующих веществ;</li> <li>- работать в лаборатории с использованием простейшего лабораторного оборудования;</li> <li>- рассчитывать основные характеристики химического процесса и получаемого полимера.</li> </ul> <p><b>владеть:</b> - методами оказания первой помощи при несчастных случаях в химической лаборатории.</p>
--	--	--

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ 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	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1.	<b>Введение. Классификация и свойства газонаполненных полимеров</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификация пенопластов</li> <li>- морфология газонаполненных полимеров</li> <li>- свойства газонаполненных полимеров</li> </ul>	7	1-2	2					
2.	<b>Теория пенообразования</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- термодинамические процессы при пенообразовании</li> <li>- кинетика процессов пенообразования</li> <li>- процессы стабилизации и</li> </ul>	7	3-5	4		4	10	4/50%	

	разрушение пены - компоненты газонаполненных полимеров								
3.	<b>Пенотермопласты на основе термопластичных полимеров</b> - особенности реологии расплавов газонаполненных термопластов - механизм вспенивания - способы получения пенотермопластов - свойства и применение пенотермопластов	7	6-9	4		4	10	4/50%	Рейтинг-контроль №1
4.	<b>Пенопласты на основе реакционноспособных олигомеров</b> - особенности пенообразования в пеноматериалах на основе реакционноспособных олигомеров (PCO) - способы получения пенопластов на основе (PCO) - свойства и применение пенопластов на основе PCO	7	10-13	6		6	10	6/50%	Рейтинг-контроль №2
5.	<b>Пенопласты со специальными свойствами</b> -синтактные пенопласты - сотопласты	7	14-18	2		4	51	2/33,3%	Рейтинг-контроль №3
<b>Всего за 7 семестр:</b>				<b>18</b>		<b>18</b>	<b>81</b>	<b>18/50%</b>	<b>Экзамен 27ч.</b>
Наличие в дисциплине КП/КР									
<b>Итого по дисциплине</b>				<b>18</b>		<b>18</b>	<b>81</b>	<b>18/50%</b>	<b>Экзамен 27ч.</b>

### 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 феноло-формальдегидных 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 «Технология получения пористых систем» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- *Интерактивная лекция: (раздел 3);*
- *Групповая дискуссия: (раздел 1);*
- *Анализ ситуации: (раздел 2);*
- *Разбор конкретной ситуации: (раздел 5).*

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

### **ВОПРОСЫ К РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЮ №1**

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. Термодинамические процессы при газообразовании;
8. Кинетические процессы при газообразовании;
9. Термодинамические процессы при газообразовании;
10. Кинетические процессы при газообразовании;

### **ВОПРОСЫ К РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЮ №2**

1. Назовите факторы, влияющие на разрушение пены;
2. Назовите факторы, способствующие стабилизации пены.
3. Приведите примеры химических и физических газообразователей;
4. Назовите поверхностно-активные вещества (ПАВ) для стабилизации пен;
5. Нуклеирующие агенты;



6. Приведите схему установки для определения газового числа химического газообразователя;

7. Какие физические вспенивающие агенты используют для получения пенопластов? Какими параметрами они характеризуются?

8. Какие требования предъявляют к физическим газообразователям?

9. Что такое пенопласты?

10. Какие требования предъявляют к химическим газообразователям?

### **ВОПРОСЫ К РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЮ №3**

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 вспенивающих композиций;

6. Каковы перспективы развития способа получения пенопласта механическим вспениванием?

7. Достоинства и недостатки метода механического взбивания;

8. Факторы, влияющие на качество пенопласта;

9. Свойства и применение пенопластов на основе фенолоформальдегидных олигомеров.

10. Дайте классификацию методов получения сотовых пенопластов?

### **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 сотовых конструкций?
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.

### **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА:**

Самостоятельная работа студентов проводится в соответствии с тематическим планом курса. Студентам выдаются вопросы по каждой теме с указанием источников информации. Контроль знаний осуществляется в виде устного опроса при защите лабораторных работ и на семинарах и тестирования.

#### **Вопросы для СРС**

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. Сотопласты
9. Дайте классификацию методов получения сотопластов?

10. Назовите особенности рассмотренных способов формирования трехслойных конструкций;
11. Объясните причину увеличения модуля упругости конструкций с введением заполнителя;
12. Назовите возможные области использования трехслойных конструкций;
13. Назовите основные способы производства полуфабрикатов для получения пластика с полым наполнителем;
14. В каком случае при получении синтактных пенопластов можно добиться минимального значения его кажущейся плотности?
15. Назовите области применения синтактных пенопластов;
16. Чем определяются физико-механические свойства данных пеноматериалов?
17. Какими свойствами характеризуются амортизирующие материалы и пенопласты?
18. Свойства эпоксидных пенопластов. Сравните их с пенопластами на основе других полимеров;
19. Основные области использования пеноэпоксидов;
20. Компоненты вспенивающейся композиции. Их свойства и назначение. Причины подбора.
21. Цель и способы модификации пенопластов.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### 7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, издательство	Год	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1.Газонаполненные пластмассы [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов по специальности "Технология переработки пластических масс и эластомеров" / В. Ю. Чухланов [и др.]; Владимирский государственный университет (ВлГУ).	2008		<a href="http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/981/3/00990.pdf">http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/981/3/00990.pdf</a> >.
2.Берлин А. А. Упрочненные газонаполненные пластмассы / А. А. Берлин, Ф. А. Шутов .— Москва : Химия, 1980 .— 222 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 209-216.	1980	5	
3. Берлин А. А. Пенополимеры на основе реакцион-	1978	12	

носпособных олигомеров / А. А. Берлин, Ф. А. Шутов. — Москва : Химия, — 296 с. : ил. — Библиогр. в конце гл. — с. 292-296.			
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), Кафедра технологии переработки пластмасс и полимерных мембран. — Владимир : Владимирский политехнический институт (ВПИ), — 24 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 24.	1990	85	
3. Определение свойств газонаполненных пластмасс: методические указания к лабораторным работам / А. Д. Митрофанов [и др.]; Владимирский политехнический институт (ВПИ), Кафедра технологии переработки пластмасс и полимерных мембран. — Владимир : Владимирский политехнический институт (ВПИ), 1993. — 27 с. : ил. — Библиогр.: с. 27.	1993	70	
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>.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Лабораторные работы проводятся в аудитории 125, корп. 1 «Лаборатория технология переработки пластмасс»<sup>1</sup>.

Рабочую программу составил доцент Чижова Л. А.  
Рецензент (ы) директор ООО «ЭЛАСТ-ПУ» Романов С.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химические технологии» протокол № 1 от 2.09.19 года

Заведующий кафедрой

 Ю.Т. Панов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления

Протокол № 1 от 2.09.19 года.

Председатель комиссии

 Ю.Т. Панов

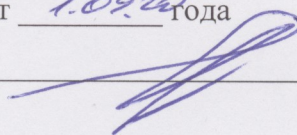


**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2020/21 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 1.09.20 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



**Рецензия**  
**на рабочую программу дисциплины «Технология получения пористых систем»**  
**для студентов направления 18.03.01 «Химические технологии»**  
**очной (заочной) формы обучения**  
**доцента Чижовой Ларисы Анатольевны**

На рецензирование представлена рабочая программа дисциплины «Технология получения пористых систем» доцента Чижовой Ларисы Анатольевны для студентов направления 18.03.01 «Химические технологии» очной (заочной) формы обучения.

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 (4) и часах (144ч.)) соответствует учебному плану направления. Тематический план дисциплины представлен с разбиением по неделям (семестра 7) 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 (практических) занятий и сделать вывод о том, что содержание дисциплины полностью соответствует современным тенденциям развития науки и техники в области химических технологий.

В рабочей программе содержатся оценочные средства в виде вопросов к экзамену (зачету), заданий для проведения рейтинг-контроля, тематики курсовых работ (проектов), 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 (практических) 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 дисциплины «Технология получения пористых систем» доцента Чижовой Ларисы Анатольевны составлена в полном соответствии с требованиями ФГОС ВО и может быть использована при подготовке бакалавров (магистров) направления 18.03.01 «Химические технологии».

Рецензент директор ООО «ЭЛАСТ-ПУ» \_\_\_\_\_

С.В. Романов

