

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



«УТВЕРЖДАЮ»  
Проректор по ОД  
А.А. Панфилов  
«05» 09 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.Д.В.1.2 ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОРИСТЫХ СИСТЕМ**

**Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»**  
**Профиль подготовки: «Технология и переработка полимеров»**  
**Уровень высшего образования бакалавриат**  
**Форма обучения очная**

Семестр	Трудоемкость зач. ед, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	CPC, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
7	5 (180ч)	18		18	108	Экзамен (36ч)
Итого	5 (180ч)	18		18	108	Экзамен (36ч)

Владимир, 2016

## **I ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью курса является теоретическое и практическое изучение основных процессов переработки полимеров в газонаполненные пластмассы. Предусматривается рассмотрение важнейших технологических схем производства газонаполненных пластмасс и принципов проведения технологических процессов. Изучение курса базируется на знании дисциплин «Технология получения и эксплуатационные свойства полимерных материалов» и «Технология переработки пластмасс».

## **II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРУ ОПОП ВО**

Дисциплина «Технология получения пористых систем» изучается в бакалавриате по направлению «Химическая технология». Перечень дисциплин с указанием разделов (тем), усвоение которых студентами необходимо для изучения дисциплины «Технология получения пористых»:

1. Технология получения и эксплуатационные свойства полимерных материалов (ознакомление студентов с направлениями, позволяющие модифицировать разнообразные свойства полимеров и изучение разнообразных характеристик термопластов и реактопластов, а также модифицированных природных полимеров);
2. Реология жидкофазных систем (ознакомление студентов с особенности реологии расплавов полимеров)
3. Технология переработки пластмасс (теоретическое и практическое изучение основ переработки пластмасс с учетом современных представлений о физической сущности технологических процессов переработки полимеров в готовое изделие, предусматривается рассмотрение механических, термодинамических и физико-химических аспектов отдельных стадий в процессе переработки полимеров. Изучение данной дисциплины необходимо для осуществления профессиональной деятельности бакалавра).

## **III. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

- использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

### **Знать:**

- методы, способы и средства получения газонаполненных веществ и матери-

алов с помощью физических, физико-химических и химических процессов, производство на их основе изделий различного назначения;

- химические вещества и материалы;
- методы и приборы определения состава и свойства веществ и материалов;
- общие закономерности химических процессов, основные химические производства;
- средства и методы повышения безопасности технических средств и технических процессов;
- правила пожарной безопасности, безопасной работы в химической лаборатории и при работе с химическими веществами.

**Уметь:**

- получать газонаполненные полимеры;
- проводить качественный анализ полученного полимера с использованием химических и физико-химических методов анализа;
- рассматривать возможные варианты протекания химического процесса;
- проводить простейшие расчёты стехиометрических соотношений реагирующих веществ;
- работать в лаборатории с использованием простейшего лабораторного оборудования;
- рассчитывать основные характеристики химического процесса и получаемого полимера.

**Владеть:**

- методами получения газонаполненных полимеров и методами анализа структуры свойств данных материалов;
- методами оказания первой помощи при несчастных случаях в химической лаборатории.

#### IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

		стреместра		Объем уч. раб. с прим.	Формы текущего контроля

#### **IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Объем уч. раб. с прим. интерактивных методов (в часах/%)	Формы текущего контроля успевае-мости форма промеж. аттестации (no сем.)
				Лекции	Консультации	Семинары	Практ. занятия	Лаб. работы	Конт. работы,	СРС		
7 семестр												
	<b>Введение</b>			7	1	1						
1	<b>Классификация и свойства газонаполненных полимеров</b> - классификация пенопластов - морфология газонаполненных полимеров - свойства газонаполненных полимеров	7	1-2	2								
2.	<b>Теория пенообразования</b> - термодинамические процессы при пенообразовании - кинетика процессов пенообразования - процессы стабилизации и разрушение пены - компоненты газонаполненных полимеров	7	3-5	4			4	20		2/50%		Рейтинг – контроль №1
3.	<b>Пенотермопластины на основе термопластичных полимеров</b> - особенности реологии расплавов газонаполненных термопластов	7	6-9	4			4	20		4/50%		Рейтинг – контроль №2

	- механизм вспенивания - способы получения пенотермопластов - свойства и применение пенотермопластов										
4.	<b>Пенопласти 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	8	10-13	6		6	20	6/50%		Рейтинг – контроль №3	
5.	<b>Пенопласти со специальными свойствами</b> -синтактные пенопласти - сотопласти	8	14-18	2		2	48	2/50%			
	<b>Итого по семестру</b>			18		18	108	18/50%		<b>Экзамен (36ч.)</b>	
	<b>Итого по семестру</b>			18		18	108	18/50%		<b>Экзамен (36ч.)</b>	

## СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА

### **Лекция 1, в которую входит: раздел 1 Классификация и свойства газонаполненных полимеров**

В первом разделе рассматривается введение, понятие пенопласти. Классификация газонаполненных полимеров по способам получения, по применению.

### **Лекция 2, 3 в которую входит: раздел 3. Теория пенообразования**

В этом разделе речь о термодинамических процессах при пенообразовании, кинетике процессов пенообразования, процессы стабилизации и разрушение пены и о компонентах газонаполненных полимеров.

### **Лекция 4, 5 в которую входит: раздел 4.**

### **Пенотермопласти на основе термопластичных полимеров**

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

Прессовый метод получения пенотермопластов. Беспрессовый метод получения пенотермопластов. Получение пенотермопластов методом литья под давлением, экструзией. Метод ~~химического вспенивания~~, автоклавный метод, ротационное формование. Пенополистирол, пенополивинилхлорид, пенополиолефины, термостойкие пенотермопасты, интегральные пенопласти. Свойства газонаполненных термопластов и применение их.

### Лекция 6, 7, 8 в которую входит: раздел 5.

#### Пенопласти 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.

Пенополиуретаны (ППУ). Сыре. Основные химические реакции. Технология жесткого и эластичного ППУ. Смесительные головки. Схемы получения. Свойства и применение пенопластов на основе реакционноспособных олигомеров.

### Лекция 9, в которую входит: раздел 6.

#### Пенопласти со специальными свойствами

Наполнение пенопластов. Классификация наполнителей. Способы введения наполнителей. Свойства наполненных пенопластов. Карбонизация пенопластов. Свойства и применение.

### ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ:

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.

#### Перечень лабораторных работ

##### Раздел 1. Классификация и свойства газонаполненных полимеров

1. Определение коэффициента теплопроводности пенопластов

2. Определение коэффициента звукопоглощения пенопластов

##### Раздел 2. Исходные компоненты

1. Определение газового числа и температуры разложения пенопластов;

2. Определение степени сшивки пенополиэтилена;

##### Раздел 3. Теория пенообразования

1. Исследование кинетики разложения порофора и определение газового числа

##### Раздел 4. Пенотермопласти на основе термопластичных полимеров

2. Пенотермопласти, получаемые с помощью низкокипящих жидкостей;

3. Получение литьем под давлением пенопласта;

## **Раздел 5. Пенополиэтилен на основе реакционноспособных олигомеров**

4. Получение эластичных ППУ;
5. Получение синтактических ППУ;
6. Получение пенополиэтиленов на основе мономеров, способных к химической модификации;
7. Получение пенополиэтиленов на основе феноль-формальдегидных олигомеров;

## **Раздел 6. Пенополиэтилен со специальными свойствами**

1. Получение синтактических пенополиэтиленов на основе мономеров, способных к химической модификации;
- При освоении лабораторного практикума студентам предлагается работа в малых группах:
- На основе опыта прошлых лет при выполнении лабораторных работ в группах из 3-4 человек одна из групп разбивается на несколько небольших групп по 3-4 человека.

- каждая группа получает свое задание;
  - процесс выполнения задания в группе осуществляется на основе обмена мнениями оценками.
- Наиболее распространенным курсом в виде слайдов, объяснение к которомудается в коротких 36% двухсторонних засечках.

(2) Некоторые разделы теоретического курса изучаются с использованием операющей самостоятельной работы: студенты получают задание на изучение нового материала до его изложения на лекции.

- (1) Для оценки освоения теоретического материала студентами используются традиционные письменные и устные контрольные мероприятия (поллоквиумы).

Таким образом, на интерактивные формы изучения данной дисциплины приходится около 50% общего количества часов.

Несколько разработано и опробовано схематическое изображение лекций (диаграммы), позволяющее изучение лекций более эффективно.

Практические занятия на лаборатории проводятся в форме семинаров, на которых обсуждаются практические вопросы, связанные с темой лекции. Всего на семинарах проводится 12 занятий.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ**

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

**ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ знаний проводится 3 раза за семестр: 5 неделя, 10 неделя и 14 неделя семестра.**

**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 пенопласти?
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 вспенивающихся 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 фенолово-формальдегидных олигомеров.
10. Дайте классификацию методов получения сотопластов?

### **ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ**

1. Что такое пенопласти?
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 звукоглощения пенопластов. Как определяется нормальный коэффициент звукоглощения 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 технологии, 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 пенопласти?

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. Пенопlastы со специальными свойствами
2. Фенолформальдегидные пенопlastы;
3. Карбомидные пенопlastы;
4. Пенополивинилформали;
5. Получение пенополиэпоксидов заливочным способом.
6. Получение синтактных пенопlastов.
7. Синтактные пенопlastы
8. Сотопlastы
9. Дайте классификацию методов получения сотопlastов?
10. Назовите особенности рассмотренных способов формования 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 пенопlastов можно добиться минимального значения его кажущейся плотности?
15. Назовите области применения синтактных пенопlastов;
16. Чем определяются физико-механические свойства данных пеноматериалов?

17. Какими свойствами характеризуются амортизирующие материалы и пенопласти?
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.

## **VII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Теоретические основы и технологии переработки пластических масс: Учебник /\* В.Г. Бортников – 3-е изд. – М.: ИНФРА-М. [Электр. ресурс],2015. — 480 с.
2. Лабораторный практикум по полимерным материалам: учебное пособие / И.Н. Бакирова, А.М. Кочнев; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань: Изд-во КНИГУ, 2013. - 84 с.
3. Адаскин А.М., Красновский А.Н. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов: учебник / А.М. Адаскин, А.Н. Красновский. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2016. – 400с.

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Физико-химические методы очистки газов (лабораторный практикум) [Электронный ресурс] / А.А. Мухутдинов, С.В. Степанова, О.А. Сольшинова. - Казань: Издательство КНИТУ – 2012.
2. Технология склеивания изделий из композиционных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ерова Д.Р. - Казань : Издательство КНИТУ, 2014.
3. Чухланов В.Ю. Газонаполненные пластмассы: учеб. пособие / В.Ю. Чухланов, Ю.Т. Панов, А.В. Синявин, Е.В. Ермолаева; Владим. гос. ун-т. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2008. – 152с. (кол-во экз. в библ. ВлГУ - 130)
4. Переработка полимерных материалов в сфере обувного производства: учебное пособие / И.А. Гришанова, Л.Н. Абуталипова. - Казань : Издательство КНИТУ – 2014.

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

**Теоретический курс:**

1. Мультимедийные средства.
2. Слайды-лекции.

**Лабораторный практикум:**

1. лабораторный практикум проводиться в лаборатории 125

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 18.03.01. «Химическая технология» и профилю подготовки «Технология и переработка полимеров»

Рабочую программу составила ст. преподаватель Чижова Л. А.

Рецензент (ы) директор ООО «ЭЛАСТ-ПУ» Романов С.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химические технологии» от 5.09.16 года, протокол № 1

Заведующий кафедрой

Ю.Т. Панов

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

протокол № 1 от 5.09.16 года.

Председатель комиссии

Ю.Т. Панов

*программа не рецензирована*

*на 2018/19 уч. год*  
*пр. 11 от 3.09.18*

*на 2019/20 уч. год*  
*пр. 10 от 1.07.19*

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

На рецензирование представлена рабочая программа дисциплины «Технология получения пористых систем» старшего преподавателя 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 (5) и часах (180ч.)) соответствует учебному плану направления. Тематический план дисциплины представлен с разбиением по неделям (семестрам 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» старшего преподавателя 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



МП