

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



А.А. Панфилов

09.03.16 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Технология полимеров (наименование дисциплины)

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Профиль подготовки Технология и переработка полимеров

Уровень высшего образования - прикладной бакалавриат

Форма обучения очная

| Семестр      | Трудоем-<br>кость зач.<br>ед. | Лек-<br>ции,<br>час. | Практич.<br>занятия,<br>час. | Лаборат.<br>работы,<br>час. | СРС,<br>час. | Форма промежуточного<br>контроля<br>(экз./зачет) |
|--------------|-------------------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|--|
| 5            | 6 (216 ч)                     | 18                   | 18                           | 36                          | 108          | Экзамен 36ч                                      |
| <b>Итого</b> | <b>6 (216 ч)</b>              | <b>18</b>            | <b>18</b>                    | <b>36</b>                   | <b>108</b>   | <b>Экзамен 36ч</b>                               |

г. Владимир

2016 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины (модуля) «Технология полимеров»

является:

- ознакомление студентов с концептуальными основами химического производства полимерных материалов как важнейшей отрасли промышленности в стране;
- формирование научно обоснованного понимания технологических процессов получения полимерных материалов заданного качества;
- Ознакомить студентов с содержанием и характеристикой химических производств: их типами, организационными формами их работы, структурой производственного процесса, способами нормирования технологических операций;
- Обучить студентов основополагающим закономерностям протекания химических процессов, определяющих достижение полимерных материалов необходимого качества;

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Технология полимеров» является дисциплиной вариативной части бакалавриата, направления подготовки «Химическая технология» (код 18.03.01).

Для успешного изучения дисциплины «Технология полимеров» студенты должны быть знакомы с основными положениями таких дисциплин, как органическая химия, физика полимеров, химия полимеров и пройти производственную практику на предприятии соответствующего профиля.

Дисциплина «Технология полимеров» дает студентам представление о технологических схемах получения и эксплуатационных свойствах полимерных материалов. Для понимания основных процессов протекающих при производстве полимерных материалов и композиций должны вынести сведения о разновидностях полимерных материалов, их конструкционных и технологических свойствах, способах получения, основных механизмах протекания химических реакций. Их влияние на состояние процесса производства.

При изучении дисциплины «Технология полимеров» студенты должны хорошо усвоить основные химические процессы, проходящие при синтезе, что дает им полное представление о происходящем технологическом процессе.

Знание конструкции различных химических аппаратов и процессов, протекающих в них, позволит студентам адекватно усвоить основные мероприятия при технологическом процессе производства полимерных материалов.

Ознакомление с существующими мировыми тенденциями в области химической технологии полимеров дает возможность студентам познакомиться с общими положениями функционирования зарубежных и отечественных химических производств, что позволяет им легче усваивать излагаемый на учебных занятиях материал.

Дисциплина «Технология полимеров» является составной частью в подготовке специалистов в области химической технологии. Закладывает у студентов основы понимания общих технологических процессов химических производств.

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В процессе освоения дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует следующие компетенции:

В процессе освоения дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует следующие компетенции:

готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);

способность обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

**Знать:** профессиональную эксплуатацию современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ПК-1);

**Уметь:** обеспечивать проведение технологических процессов (ПК-1)

**Владеть:** способностью к выбору технических средств и технологий (ПК-4);

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

| № п/п | Раздел (тема) 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 (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам) |                      |
|-------|--|---------|-----------------|--|----------|----------------------|---------------------|--------------------|-----|---|---|----------------------|
|       |  |         |                 | Лекции   | Семинары | Практические занятия | Лабораторные работы | Контрольные работы | СРС |   |   | КП/КР                |
| 1     | Введение. Классификация полимеров                                    | 5       | 1-2             | 2  |          | 2                    |                     |                    | 10  |   | 2/50  |                      |
| 2     | Технологии получения полиэтилена.                                    |         | 2-3             | 2  |          | 2                    | 4                   |                    | 10  |   | 4/50  |                      |
| 3     | Технология получения полистирола.                                    |         | 4               | 1  |          | 1                    | 4                   |                    | 10  |   | 3/50  |                      |
| 4     | Технология получения ПВХ. .  |         | 5-6             | 2  |          | 2                    | 4                   |                    | 10  |   | 4/50  | Рейтинг - контроль 1 |
| 5     | Технология получения полиакрилатов.                                  |         | 6               | 1  |          | 1                    |                     |                    | 10  |   | 1/50  |                      |
| 6     | Технология получения высокопрочных полимеров.                        |         | 7-8             | 2  |          | 2                    | 4                   |                    | 10  |   | 4/50  |                      |
| 7     | Технология получения полисульфонов                                   |         | 9               | 1  |          | 1                    | 4                   |                    | 10  |   | 3/50  |                      |
| 8     | Технология получения термореактивных фенолоформальдегидных смол      |         | 9-10            | 2  |          | 2                    | 4                   |                    | 10  |   | 4/50  | Рейтинг-контроль 2   |
| 9     | Технология получения эпоксидных смол, ненасыщенных полиэфирных смол. |         | 11-13           | 2  |          | 5                    | 4                   |                    | 10  |   | 5,5/50  |                      |
| 10    | Технология получения кремнийорганических полимеров.                  |         | 14-18           | 3  |          |                      | 8                   |                    | 108 |   | 5,5/50  | Рейтинг-контроль 3   |
|       | ИТОГО  |         |                 | 18   |          | 18                   | 36                  |                    | 108 |   | 36/50   | Экзамен, 36          |

#### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации учебной работы используются ориентация на следующие тактические образовательные технологии, являющиеся конкретным способом достижения целей образования в рамках намеченной стратегической технологии.

Работа с использованием активных и интерактивных методов проведения занятий. При чтении лекций обычно используется метод проблемного изложения с использованием интерактивной формы проведения занятий. При проведении занятий по темам 1,2,3 будут

использованы компьютерные симуляции; по темам 4,5,6 - применение деловых и ролевых игр; по темам 7, 8 - разбор конкретных ситуаций.

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

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется в форме рейтинг-контроля

### Рейтинг-контроль №1

1. Пути повышения эксплуатационных характеристик полимеров за счет модификации их молекулярной и надмолекулярной структуры.
2. Классификация ненаполненных пластических масс конструкционного назначения.
3. Полиэтилен. Получение.
4. Полипропилен. Получение.
5. Полистирол. Получение.

### Рейтинг-контроль №2

1. Поливинилхлорид. Получение.
2. Полиакрилаты. Получение.
3. Полиэтилентерефталат. Получение.
4. Термостойкие термопласты. Получение.

### Рейтинг-контроль №3

1. Эпоксидные смолы. Получение.
2. Ненасыщенные полиэфирные смолы. Получение.
3. Фенолформальдегидные смолы. Получение.
4. Карбамидформальдегидные смолы. Получение.
5. Кремнийорганические полимеры. Получение.
6. Технология лестничных полимеров. Получение.

### **Лабораторные работы**

Лабораторные работы студенты выполняют в соответствии с заданием, представленным преподавателем. Лабораторные работы имеют цель приобретения практических навыков работы с полимерными материалами.

1. Лабораторная работа №1. Технология полиорганосилоксанов из алкоксисиланов.
2. Лабораторная работа №2. Полиэфирные смолы. Синтез.
3. Лабораторная работа №3. Технология полиметилметакрилата

## **Практические занятия**

Практические занятия студенты проходят в соответствии с графиком составляемым преподавателем. Практические занятия имеют цель приобретения практических навыков работы с учебно-методической, научно-технической и справочной литературой при расчетах процессов переработки пластических масс. Подготовку к практическим занятиям студенты выполняют самостоятельно вне аудитории в соответствии со стандартом ВлГУ об оформлении отчетов по практическим занятиям. Выполненные работы студенты защищают при активном обсуждении ответов другими студентами с анализом результатов и теоретическим обоснованием процессов.

Занятие 1. Композиции на основе поливинилхлорида.

Занятие 2. Классификация взаимодействия полимер-наполнитель. Модификация наполнителей.

Занятие 3. Ненасыщенные полиэфирные смолы. Свойства и применение.

Занятие 4. Кремнийорганические полимеры. Свойства и применение.

### **Вопросы к экзамену**

1. Пути повышения эксплуатационных характеристик полимеров за счет модификации их молекулярной и надмолекулярной структуры.
2. Классификация ненаполненных пластических масс конструкционного назначения.
3. Полиэтилен. Получение.
4. Полипропилен. Получение..
5. Полистирол. Получение.
6. Поливинилхлорид. Получение.
7. Полиакрилаты. Получение.
8. Полиэтилентерефталат. Получение.
9. Термостойкие термопласты. Получение.
10. Эпоксидные смолы. Получение.
11. Ненасыщенные полиэфирные смолы. Получение.
12. Фенолформальдегидные смолы. Получение.
13. Карбамидформальдегидные смолы. Получение.
14. Кремнийорганические полимеры. Получение.
15. Технология лестничных полимеров. Получение.

### **Самостоятельная работа студентов**

Целью самостоятельной работы являются формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Самостоятельная работа заключается в изучении содержания тем курса по конспектам, учебникам и дополнительной литературе, подготовке к лабораторным и практическим занятиям, оформлению лабораторных работ, к рубежным контролям, к экзамену, оформлению лабораторных работ. Она включает в себя практику подготовки рефератов, презентаций и докладов по ним. Тематика рефератов должна иметь проблемный и профессионально ориентированный характер, требующий самостоятельной творческой работы студента.

#### Темы рефератов

1. Общая классификация полимеров и полимерных композиций.
2. Антиоксиданты.
3. Органические наполнители для полимеров.
4. Неорганические наполнители для полимеров.
5. Специальные наполнители (воздух, полые микросферы, вспененные минеральные вещества).
6. Аппреты – органосиланы
7. Аппреты - органотитанаты.
8. Пластификация полимеров.
9. Полистирол. Свойства и применение.
10. Полиакрилаты. Свойства и применение.
11. Полиэтилентерефталат. Свойства и применение.
12. Термостойкие термопласты
13. Эпоксидные смолы. Свойства и применение.
14. Фенолформальдегидные смолы. Свойства и применение.
15. Карбамидформальдегидные смолы. Свойства и применение.
16. Пластмассы на основе полиимидов

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Основная литература**

1. Бортников В. Г. Теоретические основы и технология переработки пластических масс: Учебник/В.Г.Бортников - 3 изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 480 с.

2. Головкин Г. С. Научные основы производства изделий из термопластичных композиционных материалов: Монография / Головкин Г.С., Дмитренко В.П. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 471 с.:

3. Жмыхов И. Н. Процессы и оборудование производства волокнистых и пленочных материалов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.Н. Жмыхов [и др.]. – Минск: Высшая школа, 2013. – 587 с.:

### **Дополнительная литература**

1. Айнштейн В. Г. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс : [Электронный ресурс] : в 2 кн. / В.Г. Айнштейн, М.К. Захаров, Г.А. Носов [и др.]; Под ред. В.Г. Айнштейна. - 5-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 1758 с

2. Сироткин О. С. Основы современного материаловедения: Учебник/О.С.Сироткин - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 364 с.:

3. Гладун А. Д. Фундаментальные основы наукоемких технологий: Учебное пособие/А.Д.Гладун - Долгопрудный: Интеллект, 2015. - 104 с.

в) интернет-ресурсы: <http://starsilan.ru/Method.htm>


## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

При проведении учебного процесса используются мультимедийные средства; наборы слайдов и кинофильмы; мультимедийное оборудование.

При проведении практических занятий используется следующее оборудование:  
1. Аналитические цифровые весы, 2. Сушильная камера 3. Разрывная машина 4. Измеритель теплопроводности ИТ-л-400 (или другая модель с аналогичными пределами измерения теплопроводности) 5. Маятниковый копер

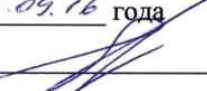


Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 18.03.01 «Химическая технология»


Рабочую программу составил проф. каф ХТ  В.Ю. Чухланов  
(ФИО, подпись)

Рецензент  
(представитель работодателя) ОАО «Технологии»  С.В. Новикова  
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТ

Протокол № 1 от 5.09.16 года  
Заведующий кафедрой  Ю.Т. Панов  
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 18.03.01

Протокол № 1 от 5.09.16 года  
Председатель комиссии  Ю.Т. Панов  
(ФИО, подпись)

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

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 \_\_\_\_\_