



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**  
Химико-технологический факультет  
Кафедра «Химические технологии»

**УТВЕРЖДАЮ**

Зав. кафедрой ХТ

д-р техн. наук, проф.

 В.З. Пойлов

Протокол заседания кафедры

№ 2 «28» 09 2016 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Технические свойства полимерных материалов»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Программа бакалавриата

Направление 18.03.01 «Химическая технология»

**Профиль подготовки**

Химическая технология природных  
энергоносителей и углеродных материалов

**Квалификация выпускника:**

Бакалавр

**Выпускающая кафедра:**

Химические технологии

**Форма обучения:**

очная

**Курс: 4.**

**Семестр(-ы): 8.**

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 108 ч

**Виды контроля:**

Экзамен: - нет

Зачёт: 8 сем. Курсовой проект: - нет Курсовая работа: - нет

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

Химико-технологический факультет  
Кафедра Химические технологии



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
д-р техн. наук, проф.

*Н. В. Лобов* Н. В. Лобов

«08» \_\_\_\_\_ 2015 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Технологические свойства полимеров»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Основная образовательная программа подготовки бакалавров  
Направление 240100.62 Химическая технология

|                                    |                                                                              |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Профиль подготовки бакалавра       | Химическая технология природных энергоноси-<br>телей и углеродных материалов |
| Квалификация (степень) выпускника: | бакалавр                                                                     |
| Специальное звание выпускника:     | бакалавр-инженер                                                             |
| Выпускающая кафедра:               | Химические технологии                                                        |
| Форма обучения:                    | очная                                                                        |

Курс: 4. Семестр(-ы): 8

**Трудоёмкость:**

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| Кредитов по рабочему учебному плану: | 3 ЗЕ  |
| Часов по рабочему учебному плану:    | 108 ч |

**Виды контроля:**

|            |               |                    |                    |
|------------|---------------|--------------------|--------------------|
| Экзамен: - | Зачёт: 8 сем. | Курсовой проект: - | Курсовая работа: - |
|------------|---------------|--------------------|--------------------|

Пермь  
2015

1.06.15  
20.06.15

**Учебно-методический комплекс дисциплины «Технические свойства полимеров»**  
разработан на основании:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «11» августа 2016 г. номер приказа «№1005» по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология»;

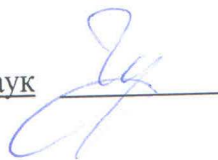
- Компетентностной модели выпускника ОПОП по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», профилю «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», утверждённой «24» июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на новый ФГОС ВО);

- Базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», профилю «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», утверждённого «08» сентября 2016 г.

**Рабочая программа согласована** с рабочими программами дисциплин «Основы газохимии», «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов 1», «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов 2», «Применение топлива и смазочных материалов», «Основы проектирования», Преддипломная практика.

Разработчик

канд. хим. наук



А.Н. Чудинов

**Учебно-методический комплекс дисциплины Технологические свойства полимеров** разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «29» декабря 2009 г. номер приказа «807» по направлению подготовки (специальности) 240100.62 Химическая технология;
- компетентностной модели выпускника ООП по направлению подготовки Химическая технология, профилю «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», утверждённой «24» июня 2013 г.;
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 240100.62 Химическая технология, профилю «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», утверждённого «29» августа 2011 г.;

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Основы газохимии», «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов 1», «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов 2», «Технология нефтехимического синтеза», «Применение топлива и смазочных материалов», «Основы проектирования», Преддипломная практика, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной

Разработчик(-и)

канд. хим. наук, доц.

  
(подпись)

А.Н. Чудинов  
(инициалы, фамилия)

Рецензент

канд. хим. наук, доц.

  
(подпись)

С.Е. Уханов  
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Химическо-  
технологии « 18 » мая 20 15 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой,  
ведущей дисциплину Химические технологии  
д-р техн. наук, проф.

  
(подпись)

В.З. Пойлов  
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией Химико-  
технологического факультета « 27 » мая 20 15 г., протокол № 25.

Председатель учебно-методической комиссии  
Химико-технологического факультета  
канд. техн. наук, доц.

  
(подпись)

Е.Р. Мошев  
(инициалы, фамилия)

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник управления образовательных  
программ, канд. техн. наук, доц.



Д. С. Репецкий

## 1 Общие положения

### 1.1 Цель учебной дисциплины

Целью дисциплины «Технологические свойства полимеров» является формирование базы знаний по основным свойствам и параметрам полимерных материалов, определяющих области их применения.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

Способность налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-13).

Формирование современного подхода к значению производства, переработки и применения пластических масс и углеводородных продуктов во всех областях науки, техники, производства и быта, их преимуществ, недостатков, усовершенствования для дальнейшей практической деятельности, связанной с их переработкой и применением (ПСК-4).

### 1.2 Задачи учебной дисциплины

- **изучение** основ производства полимерных материалов, влияния методов и условий получения полимерных материалов на их структуру и свойства, методов анализа полимеров и определения их свойств;
- **формирование умения** определять свойства и область применения полимерных материалов в зависимости от их строения и методов получения;
- **формирование навыков** оценки применимости различных видов полимеров на основании их свойств.

### 1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

Технологические процессы производства полимерных материалов; физико-химические и эксплуатационные свойства полимерных материалов, инструментальные методы анализа полимеров.

### 1.4 Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина «Технологические свойства полимеров» относится к вариативной части цикла профессиональных дисциплин и является дисциплиной по выбору студентов при освоении ООП по направлению Химическая технология, профилю «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и демонстрировать следующие результаты:

• **знать:**

- основы производства полимерных материалов;
- влияние методов и условий получения полимерных материалов на их структуру и свойства;
- методы анализа полимеров и определения их свойств;
- принципы действия основных инструментов анализа и исследования полимерных материалов;

• **уметь:**

- подбирать методы инструментального анализа в зависимости от исследуемых материалов;
- определять свойства и область применения полимерных материалов в зависимости от их строения и методов получения

• **владеть:**

- навыками настройки и проверки аналитического оборудования;
- навыками оценки применимости различных видов полимеров на основании их свойств.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

| Код                                 | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Предшествующие дисциплины                                                                                                                                                                                                                                          | Последующие дисциплины (группы дисциплин) |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>Профессиональные компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                           |
| ПК-13                               | Способность налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств                                                                                                                                                                                                                             | Основы проектирования                                                                                                                                                                                                                                              | Преддипломная практика                    |
| ПСК-4                               | Формирование современного подхода к значению производства, переработки и применения пластических масс и углеродородных продуктов во всех областях науки, техники, производства и быта, их преимуществ, недостатков, усовершенствования для дальнейшей практической деятельности, связанной с их переработкой и применением | Основы газохимии;<br>Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов 1;<br>Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов 2;<br>Технология нефтехимического синтеза;<br>Применение топлива и смазочных материалов | –                                         |

## 2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПК-13 и ПСК-4.

### 2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-13

|                                       |                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Код<br/>ПК-13</b>                  | <b>Формулировка компетенции</b><br>Способность налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств                                                                   |
| <b>Код<br/>ПК-13-<br/>БЗ.ДВ.03.01</b> | <b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b><br>Способность налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств анализа и исследования полимерных материалов |

### Требования к компонентному составу части компетенции

| Перечень компонентов                                                                                                                              | Виды учебной работы                                                                                             | Средства оценки                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>В результате освоения компетенции студент Знает:</b><br>– принципы действия основных инструментов анализа и исследования полимерных материалов | <i>Лекции.<br/>Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</i>                       | <i>Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля.<br/>Реферат</i> |
| <b>Умеет:</b><br>– подбирать методы инструментального анализа в зависимости от исследуемых материалов                                             | <i>Практические занятия.<br/>Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, практическим занятиям)</i> | <i>Практические задания к контрольным работам.</i>                     |
| <b>Владеет:</b><br>– навыками настройки и проверки аналитического оборудования                                                                    | <i>Самостоятельная работа по подготовке к зачёту.</i>                                                           | <i>Вопросы к зачёту.</i>                                               |

## 2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПСК-4

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Код<br/>ПСК-4</b>                  | <b>Формулировка компетенции</b><br>Формирование современного подхода к значению производства, переработки и применения пластических масс и углеводородных продуктов во всех областях науки, техники, производства и быта, их преимуществ, недостатков, усовершенствования для дальнейшей практической деятельности, связанной с их переработкой и применением |
| <b>Код<br/>ПСК-4-<br/>БЗ.ДВ.03.01</b> | <b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b><br>Формирование современного подхода к значению применения пластических масс; их преимуществ, недостатков, усовершенствования для дальнейшей практической деятельности, связанной с их переработкой и применением                                                                                        |

### Требования к компонентному составу части компетенции

| Перечень компонентов                                                                                                                                     | Виды учебной работы                                                                                             | Средства оценки                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>В результате освоения компетенции студент Знает:</b><br>– основные способы промышленного получения полимеров методами полимеризации и поликонденсации | <i>Лекции.<br/>Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</i>                       | <i>Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля.<br/>Реферат</i> |
| <b>Умеет:</b><br>– определять свойства и область применения полимерных материалов в зависимости от их строения и методов получения                       | <i>Практические занятия.<br/>Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, практическим занятиям)</i> | <i>Практические задания к контрольным работам.</i>                     |
| <b>Владеет:</b><br>– навыками оценки применимости различных видов полимеров на основании их свойств                                                      | <i>Самостоятельная работа по подготовке к зачёту.</i>                                                           | <i>Вопросы к зачёту.</i>                                               |

### 3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

| №<br>п.п. | Виды учебной работы                                                                                                                          | Трудоёмкость, ч |       |                        |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------|------------------------|
|           |                                                                                                                                              | по семестрам    |       | всего                  |
| 1         | 2                                                                                                                                            | 3               | 4     | 5                      |
| 1         | <b>Аудиторная работа</b>                                                                                                                     |                 | 48    | <b>48</b>              |
|           | -в том числе в интерактивной форме                                                                                                           |                 |       |                        |
|           | - лекции (Л)                                                                                                                                 |                 | 20    | <b>20</b>              |
|           | -в том числе в интерактивной форме                                                                                                           |                 |       |                        |
|           | - практические занятия (ПЗ)                                                                                                                  |                 | 28    | <b>28</b>              |
|           | -в том числе в интерактивной форме                                                                                                           |                 |       |                        |
|           | - лабораторные работы (ЛР)                                                                                                                   |                 |       |                        |
| 2         | -в том числе в интерактивной форме                                                                                                           |                 |       |                        |
|           | Контроль самостоятельной работы (КСР)                                                                                                        |                 | 2     | <b>2</b>               |
| 3         | <b>Самостоятельная работа студентов (СРС)</b>                                                                                                |                 | 58    | <b>58</b>              |
|           | - изучение теоретического материала                                                                                                          |                 | 20    | <b>20</b>              |
|           | - расчётно-графические работы                                                                                                                |                 |       |                        |
|           | - курсовой проект                                                                                                                            |                 |       |                        |
|           | - курсовая работа                                                                                                                            |                 |       |                        |
|           | - реферат                                                                                                                                    |                 | 18    | <b>18</b>              |
|           | - подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, лабораторным)                                                                     |                 | 20    | <b>20</b>              |
|           | - подготовка отчетов по лабораторным работам (практическим занятиям)                                                                         |                 |       |                        |
|           | - индивидуальные задания ( <i>универсальный вид заданий, содержание которых, как правило, выходят за рамки выше перечисленного перечня</i> ) |                 |       |                        |
|           | - другие виды самостоятельной работы (указать, какие)                                                                                        |                 |       |                        |
| 4         | Итоговая аттестация по дисциплине:<br><i>зачёт / экзамен</i>                                                                                 |                 | зачет |                        |
| 5         | <b>Трудоёмкость дисциплины, всего:</b><br><b>в часах (ч)</b><br><b>в зачётных единицах (ЗЕ)</b>                                              |                 |       | <b>108</b><br><b>3</b> |

## 4 Содержание учебной дисциплины

### 4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

| Номер<br>учеб-<br>ного<br>мо-<br>дуля | Номер<br>раз-<br>дела<br>дисци-<br>пли-<br>ны | Номер<br>темы<br>дисцип-<br>лины | Количество часов (очная форма обучения) |    |    |    |     |                                    |                                               | Трудо-<br>ёмкость,<br>ч / ЗЕ |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------|----|----|----|-----|------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------|
|                                       |                                               |                                  | аудиторная работа                       |    |    |    | КСР | итого-<br>вая ат-<br>теста-<br>ция | само-<br>стоя-<br>тель-<br>ная<br>рабо-<br>та |                              |
|                                       |                                               |                                  | всего                                   | Л  | ПЗ | ЛР |     |                                    |                                               |                              |
| 1                                     | 2                                             | 3                                | 4                                       | 5  | 6  | 7  | 8   | 9                                  | 10                                            | 11                           |
| 1                                     | 1                                             | Введение                         | 1                                       | 1  |    |    |     |                                    |                                               | 1                            |
|                                       |                                               | 1                                | 8                                       | 3  | 5  |    |     |                                    | 3                                             | 11                           |
|                                       |                                               | 2                                | 3                                       | 2  | 1  |    |     |                                    | 3                                             | 6                            |
|                                       | 2                                             | 3                                | 14                                      | 6  | 8  |    |     |                                    | 7                                             | 21                           |
|                                       |                                               | 4                                | 4                                       | 2  | 2  |    |     |                                    | 11                                            | 15                           |
|                                       | Всего по модулю:                              |                                  | 30                                      | 14 | 16 |    | 1   |                                    | 24                                            | 55 / 1,53                    |
| 2                                     | 3                                             | 5                                | 7                                       | 3  | 4  |    |     |                                    | 13                                            | 20                           |
|                                       |                                               | 6                                | 5                                       | 1  | 4  |    |     |                                    | 13                                            | 18                           |
|                                       |                                               | 7                                | 6                                       | 2  | 4  |    |     |                                    | 8                                             | 14                           |
|                                       | Всего по модулю:                              |                                  | 18                                      | 6  | 12 | 0  | 1   |                                    | 34                                            | 53 / 1,47                    |
| Итоговая аттестация                   |                                               |                                  |                                         |    |    |    |     | зачет                              |                                               |                              |
| Итого:                                |                                               |                                  | 48                                      | 20 | 48 |    | 2   |                                    | 58                                            | 108 / 3                      |

### 4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

#### Введение. Л 1 ч.

Содержание курса. Литература. Основные понятия и определения. Роль полимеров в промышленности и быту.

#### Модуль 1. Основы технологии получения полимеров

**Раздел 1.** Методы производства и переработки полимерных материалов.

Л – 5 ч, ПЗ – 6 ч, ЛР - 0 ч, СРС – 6 ч.

Тема 1. Основные промышленные процессы производства ПМ.

Тема 2. Методы переработки полимерных материалов.

**Раздел 2.** Эксплуатация полимерных материалов.

Л – 8 ч, ПЗ – 10 ч, ЛР - 0 ч, СРС – 18 ч.

Тема 3. Свойства полимерных материалов.

Тема 4. Методы модификации полимерных материалов.

#### Модуль 2. Оценка и анализ параметров полимерных материалов

**Раздел 3.** Инструментальные методы исследования полимерных материалов

Л – 6 ч, ПЗ – 12 ч, ЛР - 0 ч, СРС – 34 ч.

Тема 5. Спектроскопические методы анализа полимеров.

Тема 6. Термические методы анализа полимеров.

## Тема 7. Хроматографические методы анализа в химии полимеров.

### 4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

| № п.п. | Номер темы дисциплины | Наименование темы практического занятия                    |
|--------|-----------------------|------------------------------------------------------------|
| 1      | 2                     | 3                                                          |
| 1      | 1                     | технологические расчеты производства полимеров             |
| 2      | 3                     | механические свойства полимеров                            |
| 3      | 3                     | диэлектрические свойства полимеров                         |
| 4      | 5                     | ИК-спектроскопия в анализе полимерных материалов           |
| 5      | 5                     | Рентгеновская спектроскопия, ЯМР-спектроскопия             |
| 6      | 6                     | Дифференциально-термический методы анализа полимеров       |
| 7      | 7                     | Хромато-масс-спектроскопия в анализе полимеров и мономеров |

### 4.4 Перечень тем лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены

### 4.5 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.3 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

| Номер темы (раздела) дисциплины | Вид самостоятельной работы студентов                                             | Трудоёмкость, часов |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1                               | 2                                                                                | 3                   |
| 1                               | Изучение теоретического материала<br>Подготовка к аудиторным занятиям            | 2<br>1              |
| 2                               | Изучение теоретического материала<br>Подготовка к аудиторным занятиям            | 2<br>1              |
| 3                               | Изучение теоретического материала<br>Подготовка к аудиторным занятиям<br>Реферат | 2<br>2<br>3         |
| 4                               | Изучение теоретического материала<br>Подготовка к аудиторным занятиям<br>Реферат | 4<br>4<br>3         |
| 5                               | Изучение теоретического материала<br>Подготовка к аудиторным занятиям<br>Реферат | 4<br>5<br>4         |
| 6                               | Изучение теоретического материала<br>Подготовка к аудиторным занятиям<br>Реферат | 4<br>5<br>4         |
| 7                               | Изучение теоретического материала<br>Подготовка к аудиторным занятиям<br>Реферат | 2<br>2<br>4         |
|                                 | Итого:<br>в ч / в 3Е                                                             | 58 / 1,61           |

#### **4.5.1. Изучение теоретического материала**

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно

Тема 1. Мономеры и вспомогательные вещества для производства полимерных материалов

Тема 2. Подготовительные способы переработки полимеров

Тема 3. Влияние способа получения полимера на область его применения

Тема 4. Полимераналогичные превращения

Тема 5. Полярографический метод в анализе полимеров

Тема 6. Методы измерения внутреннего трения

Тема 7. Тонкослойная хроматография

#### **4.5.2 Курсовой проект (курсовая работа)**

Курсовой проект не предусмотрен

#### **4.5.3. Реферат**

Задание для реферата выдается студентам в начале изучения дисциплины. Задание рассчитано на выполнение группой из 3-4 человек, выполняется студентами в течение семестра и сдается на проверку после изучения отдельных тем учебного материала.

Вариант задания для реферата

Влияние способа получения полистирола на степень полимеризации и молекулярно-массовое распределение полимера.

#### **4.5.4. Расчетно-графические работы**

не предусмотрены

#### **4.5.5. Индивидуальное задание**

не предусмотрено

### **5 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций**

В процессе преподавания дисциплины применяются следующие виды образовательных технологий:

**Активный метод** – используется при проведении лекционных занятий.

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

**Работа в команде** – совместная работа студентов в ходе выполнения индивидуальных заданий и решения ситуационных задач.

Проведение практических занятий<sup>11</sup> основывается на интерактивном методе обучения, при котором учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия.

**Проблемное обучение** – осуществляется на практических занятиях при решении ситуационных задач.

## **6 Управление и контроль освоения компетенций**

### **6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций**

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

текущая контрольная работа для анализа усвоения материала предыдущей лекции;

оценка работы студента на практических занятиях.

### **6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций**

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольные работы (модуль 1, 2);
- реферат (модуль 1, 2).

### **6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций**

#### **1) Зачёт**

Условия проставления зачёта по дисциплине:

- Зачёт по дисциплине выставляется по итогам проведённого промежуточного контроля и при выполнении заданий всех практических занятий, индивидуальных заданий и самостоятельной работы.

#### **2) Экзамен**

Экзамен по дисциплине не предусмотрен.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, контрольные задания к **ЗАЧЕТУ**, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав УМКД на правах отдельного документа.

## 6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

| Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Вид контроля |    |    |                  |               |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----|----|------------------|---------------|-------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ТТ           | РТ | КР | ГР<br>(КР)<br>ИЗ | Трен.<br>(ЛР) | Зачёт |
| <b>В результате освоения дисциплины студент знает:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |    |    |                  |               |       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы производства полимерных материалов;</li> <li>– влияние методов и условий получения полимерных материалов на их структуру и свойства;</li> <li>– методы анализа полимеров и определения их свойств;</li> <li>– принципы действия основных инструментов анализа и исследования полимерных материалов;</li> </ul> | +            | +  |    |                  |               | +     |
| <b>Умеет:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |    |    |                  |               |       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– подбирать методы инструментального анализа в зависимости от исследуемых материалов;</li> <li>– определять свойства и область применения полимерных материалов в зависимости от их строения и методов получения</li> </ul>                                                                                             |              |    | +  |                  |               |       |
| <b>Владеет:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |    |    |                  |               |       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками настройки и проверки аналитического оборудования;</li> <li>– навыками оценки применимости различных видов полимеров на основании их свойств.</li> </ul>                                                                                                                                                      |              |    | +  | +                |               |       |

## 7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

[illegible]

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Технологические свойства полимеров<br><small>(индекс и полное название дисциплины)</small>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>Профессиональный цикл</b><br/> <small>(цикл дисциплины)</small> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> базовая часть цикла<br/> <input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть цикла         </div> <div style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> обязательная<br/> <input checked="" type="checkbox"/> по выбору студента         </div> </div>                                                      |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>240100.62</b> </div> <small>(код направления подготовки / специальности)</small>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <b>Химическая технология/Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов</b> </div> <small>(полное название направления подготовки / специальности)</small>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <b>ХТ/ХТПЭиУМ/ТТУМ</b> </div> <small>(аббревиатура направления / специальности)</small>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">           Уровень подготовки:           <div style="display: flex; align-items: center;"> <input type="checkbox"/> специалист<br/> <input checked="" type="checkbox"/> бакалавр<br/> <input type="checkbox"/> магистр           </div> </div> <div style="width: 45%;">           Форма обучения:           <div style="display: flex; align-items: center;"> <input checked="" type="checkbox"/> очная<br/> <input type="checkbox"/> заочная<br/> <input type="checkbox"/> очно-заочная           </div> </div> </div> |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>2013</b> </div> <small>(год утверждения учебного плана ООП)</small>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Семестр(-ы): <u>8</u> Количество групп: <u>2</u><br>Количество студентов: <u>35</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> <b>Чудинов А.Н.</b><br/> <small>(фамилия, инициалы преподавателя)</small><br/> <b>Химико-технологический</b><br/> <small>(факультет)</small><br/> <b>Химические технологии</b><br/> <small>(кафедра)</small> </div> <div style="width: 35%; text-align: right;"> <b>доцент</b><br/> <small>(должность)</small><br/><br/> <b>тел. 239-17-65</b><br/> <small>(контактная информация)</small> </div> </div> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

### СПИСОК ИЗДАНИЙ

| №                            | Библиографическое описание<br>(автор, заглавие, вид издания, место, издательство,<br>год издания, количество страниц)                                               | Количество<br>экземпляров<br>в библиотеке |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1                            | 2                                                                                                                                                                   | 3                                         |
| <b>1 Основная литература</b> |                                                                                                                                                                     |                                           |
| 1                            | Кулезнев Валерий Николаевич. Химия и физика полимеров / В.Н. Кулезнев, В. А. Шершневу. 2-е изд. перераб. и доп. – М.: «КолосС», 2007. – 367 с.                      | 32                                        |
| 2                            | Уханов Сергей Евгеньевич. Химия диэлектриков: учебное пособие / С.Е. Уханов; Пермский государственный технический университет. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010. – 194 с. | 140                                       |

| 2 Дополнительная литература        |                                                                                                                                                                                                                                                           |    |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.1 Учебные и научные издания      |                                                                                                                                                                                                                                                           |    |
|                                    | Зиновьев, Василий Михайлович. Основы промышленного синтеза, свойства и применение пластических масс : учебное пособие для вузов / В. М. Зиновьев, В. С. Сухинин ; Пермский государственный технический университет .— Пермь : Изд-во ПГТУ, 2004 .— 208 с. | 65 |
| 2.2 Периодические издания          |                                                                                                                                                                                                                                                           |    |
|                                    | Высокомолекулярные соединения : журнал теоретической и экспериментальной химии и физики высокомолекулярных соединений. Серия Б Химия полимеров / Российская академия. — М. : Наука.                                                                       |    |
| 2.3 Нормативно-технические издания |                                                                                                                                                                                                                                                           |    |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                           |    |
| 2.4 Официальные издания            |                                                                                                                                                                                                                                                           |    |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                           |    |

Список изданий заполняется по ГОСТ 7.1–2003.

Основные данные об обеспеченности на \_\_\_\_\_

(дата одобрения рабочей программы на заседании кафедры)

Основная литература

☒

обеспечена

☐

не обеспечена

Дополнительная литература

☒

обеспечена

☐

не обеспечена

Зав. отделом комплектования  
научной библиотеки



Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на \_\_\_\_\_

(дата контроля литературы)

Основная литература

☐

обеспечена

☐

не обеспечена

Дополнительная литература

☐

обеспечена

☐

не обеспечена

Зав. отделом комплектования  
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

## **8.2 Компьютерные обучающие и контролирующие программы**

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля. Не используются

## **8.3 Аудио- и видео-пособия**

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия. Не используются

# **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

## **9.1 Специализированные лаборатории и классы**

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы. Не используются

## **9.2 Основное учебное оборудование**

Таблица 9.2 – Учебное оборудование. Не используется

## Лист регистрации изменений

| №<br>п.п. | Содержание изменения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Дата,<br>номер протокола<br>заседания<br>кафедры.<br>Подпись<br>заведующего<br>кафедрой                                                                                                          |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3                                                                                                                                                                                                |
| 1         | содержание стр. 1, кроме абзацев 6-9, изложить в редакции, приведенной на стр. 1а.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Протокол<br>заседания<br>кафедры № <u>2</u><br>« <u>28</u> » <u>09</u><br>2016 г.<br>Зав.кафедрой<br>«Химические<br>технологии»<br>д-р техн. наук,<br>проф.<br><u>В.З. Пойлов</u><br>В.З. Пойлов |
|           | содержание стр. 2 (абзацы 1-6) изложить в редакции, приведенной на стр. 2а.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                  |
|           | профессиональную компетенцию ПК-13 считать профессиональной компетенцией ПК-6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                  |
|           | наименование раздела 1.4 «Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников» изложить в следующей редакции: «Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                  |
|           | в разделе 1.4 заменить абзац «Дисциплина «Технические свойства полимерных материалов» относится к <i>вариативной</i> части цикла профессиональных дисциплин и является дисциплиной по выбору при освоении ООП по направлению 240100.62 «Химическая технология» профилю «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»» на абзац следующего содержания: «Дисциплина «Технические свойства полимерных материалов» относится к <i>вариативной</i> части Блока 1 (Б1) Дисциплины (модули) и является дисциплиной по выбору при освоении ОПОП по направлению 18.03.01 «Химическая технология» профилю «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»». |                                                                                                                                                                                                  |
|           | в таблице 1.1:<br>а) заменить код компетенции с ПК-13 на ПК-6;<br>б) в графе «Предшествующие дисциплины» для ПСК-4 заменить «Основы газохимии, Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов 1, Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов 2, Технология нефтехимического синтеза, Применение топлива и смазочных материалов» на «Основы газохимии, Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов 1, Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов 2, Применение топлива и смазочных материалов»                                                                                             |                                                                                                                                                                                                  |
|           | наименование раздела 2 «Требования к результатам освоения учебной дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                  |
|           | в разделе заменить код компетенции с ПК-13 на ПК-6<br>Изменить наименование раздела 2.1 с «Дисциплинарная карта компетенции ПК-13» на «Дисциплинарная карта компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-6»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| изменить шифр дисциплинарной компетенции ПК-13 БЗ.ДВ.03.01 на ПК-6 Б1.ДВ.08.2;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| в разделе 2.2 изменить шифр дисциплинарной компетенции ПСК-4 БЗ.ДВ.03.02 на ПСК-4 Б1.ДВ.08.2;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| раздел 3 «Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы» дополнить новым абзацем следующего содержания: «Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 3 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| в табл.3.1.:<br>а) строку п.1 «Аудиторная работа» дополнить словами «(контактная работа)»;<br>б) строку п.4 «Итоговая аттестация по дисциплине: экзамен» изложить в следующей редакции: «Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: экзамен».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| в табл.4.1.:<br>а) в строке п.1 «Количество часов (очная форма обучения)» дополнить словами «и виды занятий»;<br>б) в столбце 9 заменить слова «итоговая аттестация» на «итоговый контроль»;<br>в) в строке 4 заменить слово «Итоговая» на «Промежуточная».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| п. 4.5 «Виды самостоятельной работы студентов» считать п.5 с наименованием «Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| После п.5 дополнить словами:<br>«При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:<br>1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.<br>2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.<br>3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.<br>4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.<br>5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.» |
| табл.4.4 «Виды самостоятельной работы студентов» считать табл.5.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| п.4.5.1 «Изучение теоретического материала» считать п.5.1;<br>п.4.5.2 «Курсовой проект (курсовая работа)» считать п.5.2;<br>п.4.5.3 «Реферат» считать п.5.3;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>п.4.5.4 «Расчётно-графические работы» считать п.5.4;<br/> п.4.5.5 «Индивидуальное задание» считать п.5.5;<br/> п.5 «Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций» считать п.5.6;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| <p>наименование раздела 6 «Управление и контроль освоения компетенций» изложить в следующей редакции:<br/> «Фонд оценочных средств дисциплины».</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| <p>в последнем абзаце п.6.3 слова «входят в состав УМКД на правах отдельного документа» заменить словами «входят в состав РПД в виде приложения».</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| <p>наименование раздела 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине».</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| <p>заменить в тексте раздела 8:<br/> - слова «Профессиональный цикл» на «Блок 1. Дисциплины (модули)»;<br/> - индекс дисциплины «БЗ.ДВ.03.01» на «Б1.ДВ.08.2»<br/> - код направления «240100.62» на «18.03.01»;<br/> - «2011 год утверждения учебного плана ООП» на «2016 год утверждения ОПОП».</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| <p>изменить название раздела «Список изданий» на «8.2 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
| <p>добавить в таблицу пункт 2.5 с «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины».</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| <p>дополнить п.2.5 таблицы строками:<br/> <b>Электронная библиотека</b> Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru/">http://elib.pstu.ru/</a>. – Загл. с экрана.<br/> <b>Лань</b> [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманитар., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург : Лань, 2010- . – Режим доступа: <a href="http://e20.ok.com/">http://e20.ok.com/</a>. – Загл. с экрана.<br/> <b>Консультант Плюс</b> [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992- . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный.</p> |  |
| <p>раздел 8.2 «Компьютерные обучающие и контролирующие программы» считать раздел 8.3 и наименование изложить в следующей редакции: «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине».</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|   | после раздела 8.3 «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине» включить подраздел 8.3.1 «Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы» |  |
|   | в п.8.3.1 «Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы» добавить слова «Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля»                                                                |  |
|   | п.8.3 «Аудио- и видео- пособия» считать п.8.4                                                                                                                                                                                                              |  |
|   | наименование раздела 9 изложить в следующей редакции: «Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине».                                                                                      |  |
|   | В п.9.1 «Специальные лаборатории и классы» добавить слова «Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы»                                                                                                                                          |  |
| 2 |                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| 3 |                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| 4 |                                                                                                                                                                                                                                                            |  |