

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор по  
учебной работе

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«30» 06 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.01

Химия полимерных связующих

*(Индекс дисциплины)*

*(Наименование дисциплины)*

Кафедра: **32** Наноструктурных, волокнистых и композиционных материалов

*Код*

*Наименование кафедры*

Направление подготовки: **18.03.01 Химическая технология**

Профиль подготовки: **Наноинженерия, композиты и биоматериалы**

Уровень образования: **бакалавриат**

### План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	Аудиторные занятия	<b>68</b>	<b>51</b>	<b>16</b>
	Лекции	<b>34</b>	17	8
	Лабораторные занятия	34	34	8
	Практические занятия			
	Самостоятельная работа	<b>31</b>	57	119
	Промежуточная аттестация	<b>45</b>	<b>36</b>	<b>9</b>
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	5	7	6
	Зачет			
	Контрольная работа			6
	Курсовой проект (работа)			
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная					<b>4</b>							
Очно-заочная							<b>4</b>					
Заочная					<b>0,5</b>	<b>3,5</b>						

Санкт-Петербург  
2020

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.01.Химическая технология

На основании рабочего учебного плана

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно   
является факультативом   
Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области химии полимерных связующих

## 1.3. Задачи дисциплины

- сформировать представления о полимерных связующих, используемых в качестве матрицы полимерных композиционных материалов
- рассмотреть представление о структуре полимеров и мономеров, методах их получения, физико-химических свойствах
- раскрыть способы синтеза и свойства полимеров и их влияние на свойства композиционных материалов, взаимодействие полимерных связующих с наполнителем, технологию получения полимерных композиций.
- выработать навыки работы с научно-технической литературой по химии полимерных связующих смежным наукам, проведению ряда синтезов полимеров и полимерных композиций.

## 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК- 3	Готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.	второй
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: Строение и получение полимерных связующих ... Уметь: Объяснить механизм действия термопластичных и термореактивных связующих при получении композиционных материалов Владеть: Навыками синтеза полимерных связующих и их анализа с использованием современных методов исследования.		
ПК- 18	готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	второй
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: Основные свойства полимерных связующих и основные методы их переработки Уметь: Объяснять и обосновывать на конкретных примерах выбор полимерных связующих при получении изделий из них и композиционных материалов Владеть: Основными навыками испытания свойств полимерных связующих и оценки параметров их получения		

## 1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Общая и неорганическая химия (ОПК-3)
- Коллоидная химия (ОПК-3)
- Органическая химия (ОПК-3)
- Физическая химия (ОПК-3)
- Экология (ОПК-3)
- Общая химическая технология (ПК-18).

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. Понятие полимерных связующих</b>			
Тема 1. История развития полимерных композиционных материалов и их роль в народном хозяйстве. Полимерные КМ, их роль в природе, научный подход к созданию искусственных КМ, волокнистые КМ и их значение в народном хозяйстве.	6	8	12
Тема 2. Виды КМ, полимерные связующие, армирующие наполнители. Классификация КМ по следующим признакам: материалу компонентов, типу армирующего наполнителя и его ориентации, способу получения композиции и изделий из них, по назначению.	8	8	12
<b>Текущий контроль 1. (Коллоквиум)</b>	1	2	8
<b>Учебный модуль 2. Синтез и свойства термопластичных полимерных связующих</b>			
Тема 3 Определение понятия термопластичных полимеров. Полиолефины, поливинилхлорид, полиамиды, полистирол, полиакрилаты, сложные виниловые эфиры (поливинилацетат, поливиниловый спирт, поливинилацетали), поликарбонаты, полиэтилентерефталат. Особенности, преимущества, недостатки каждого способа получения полимерного связующего. Физико-механические, теплофизические и химические свойства термопластичных полимерных связующих.	12	12	12
Тема 4 Методы переработки композиционных материалов на основе термопластичных связующих. Технологические свойства термопластичных полимерных материалов (расплавов): вязкость, продольная прочность, температуропроводность, абразивность, термостабильность, сжигаемость, критические параметры течения. Методы переработки термопластичных полимерных материалов: экструзия, литье под давлением, вакуумформование	12	10	12
<b>Текущий контроль 2. (Коллоквиум)</b>	2	4	7
<b>Учебный модуль 3. Синтез и свойства терморезактивных полимерных связующих.</b>			
Тема 5. Определение понятия терморезактивных полимеров. Фенол-формальдегидные, мочевино- и меламино-формальдегидные, ненасыщенные полиэфирные, эпоксидные, кремнийорганические полимерные связующие. Отвердители, механизм реакции отверждения, строение и свойства. Влияние отвердителей, катализаторов, пластификаторов, разбавителей и растворителей на свойства полимерных связующих.	12	12	12
Тема 6. Методы переработки композиционных материалов на основе терморезактивных связующих. Пропитка - операция совмещения наполнителя со связующим. Формование на прессах, контактным, вакуумным, автоклавным методами и намоткой. Холодное и горячее отверждение, иницирующие системы для отверждения.	12	10	12
<b>Текущий контроль 3. (Коллоквиум)</b>	2	4	6
<b>Учебный модуль 4. Синтез и свойства эластомеров</b>			

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Тема 7. Синтез, строение и свойства полиуретанов. Термопластичные и терморезистивные полиуретаны. Основные свойства полиуретанов.	8	10	12
Тема 8. Основные области применения полиуретанов. Газонаполненные полиуретаны (пенопласты). Особенности получения пенопластов. Влияние вспенивающих агентов, катализаторов и стабилизаторов пены на свойства получаемых пенопластов. Эластичные и жесткие полиуретаны, их свойства и области применения	12	12	12
Тема 9. Синтез, строение и свойства каучуков. Природные каучуки. Синтетические и сополимерные каучуки. Состав резиновой смеси. Вулканизация. Основные области применения каучуков.	10	12	12
<b>Текущий контроль 4.</b> контрольная работа	2	4	6
<b>Промежуточная аттестация Экзамен</b>	45	36	9
<b>ВСЕГО:</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

#### 3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	5	2	7	1		0,5
2	5	2	7	2		0,5
3	5	4	7	2		1
4	5	6	7	2		1
5	5	4	7	2		1
6	5	4	7	2		1
7	5	4	7	2		1
8	5	4	7	2		1
9	5	4	7	2		1
<b>ВСЕГО:</b>		<b>34</b>		<b>17</b>		<b>8</b>

#### 3.2. Практические и семинарские занятия «не предусмотрено»

#### 3.3 Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
2	Знакомство с правилами техники безопасности. Правила ведения рабочего журнала. Термопластичные полимерные связующие. Полиолефины. Определение температуры плавления, индекса расплава	5	2	7	2	3	0,5

3	Технологические свойства термопластичных полимеров. Определение хемостойкости термопластов. Идентификация полимеров по поведению в пламени и продуктам гидролиза.	5	4	7	4	3	0,5
4	Факторы, влияющие на целесообразность создания композиционных материалов. Определение хемостойкости термопластов. Определение плотности твердых полимеров.	5	4	7	4	3	1
5	Термореактивные связующие. Фенолформальдегидные связующие. Получение новолаков.	5	4	7	4	3	1
6	Отверждение новолаков уротропином. Получение резита.	5	4	7	4	3	1
6	Мочевино- и меламино-формальдегидные связующие. Получение.	5	4	7	4	3	1
7-8	Полиуретаны, свойства, строение.	5	4	7	4	3	1
9	Каучуки и резиты. Получение латексов. Вулканизация каучуков.	5	4	7	4	3	1
2-9	Допуск к экзамену	5	4	7	4	3	1
<b>ВСЕГО:</b>		34		34		8	

#### 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

#### 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1	Коллоквиум	5	1	7	1	3	1
2	Коллоквиум	5	1	7	1	3	1
3	Коллоквиум	5	1	7	1	3	1
4	Контрольная работа	5	1	7	1	3	1

#### 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение		
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	
Усвоение теоретического материала	5	20	7	28	3	46	
Подготовка к практическим (семинарским) и лабораторным занятиям	5	11	7	29	3	46	
Подготовка к экзамену	5	45	7	36	3	36	
<b>ВСЕГО</b>		76		93		128	

#### 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

##### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции: обеспечивают теоретическое изучение дисциплины, иллюстрируемое конкретными примерами, широко используется зарубежный опыт по соответствующей тематике	Опрос на лекциях, подведение итогов в конце лекции, активный разбор сложных вопросов и ситуаций по тематике заданных магистрантами вопросов, чтение лекций с элементами дискуссии и «проблемных» лекций	17	11	8
Лабораторные занятия: способствуют развитию практических навыков владения изучаемыми методами, оборудованием, технологиями и др. в процессе взаимодействия со специально разработанными модельными установками и/или образцами реально действующего оборудования.	Выполнение лабораторных работ с элементами исследования в малой группе	17	11	8
<b>ВСЕГО:</b>		34	22	16

## 7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

### Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Посещение аудиторных занятий, текущий контроль	10	2 балла за каждое занятие (всего 34 занятия в семестре), максимум 68 баллов 8 баллов за выполнение текущего контроля (всего 4 текущих контроля, максимум 32 балла)
2	Работа на лабораторных занятиях	30	Активность на занятии (25,5 занятий в семестре) – максимум 4 балла. Максимум за семестр 100 баллов.
3	Сдача экзамена	60	50 баллов за ответы на теоретические вопросы, 50 баллов за выполнение практического задания
<b>Итого (%):</b>		100	

### Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы	Оценка по нормативной шкале	
86 - 100	5 (отлично)	Зачтено
75 – 85	4 (хорошо)	
61 – 74		
51 - 60	3 (удовлетворительно)	
40 – 50		
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено
1 – 16		
0		

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **8.1. Учебная литература**

а) основная учебная литература

1. Глиздинская, Л. В. Органические полимеры: методы получения, применение : учебное пособие / Л. В. Глиздинская. — Омск : ОмГУ, 2019. — 68 с. — ISBN 978-5-7779-2367-7.
2. Кербер М.Л. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология 5-е изд. испр. и доп. / М.Л. Кербер и др. под ред. академика Берлина А. А. // Изд.: Профессия, 2018. — 640 с. ISBN 978-5-91844-103-0
3. Иржак, В. И. Структура и свойства полимерных материалов : учебное пособие / В. И. Иржак. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-3752-8.
4. Аскадский, А. А. Физико-химия полимерных материалов и методы их исследования : Учебное издание / Под общ. ред. А. А. Аскадского. - Москва : Издательство АСВ, 2015. - 408 с. - ISBN 978-5-4323-0072-0.

б) дополнительная учебная литература

1. Химия полимерных связующих [Электронный ресурс]: методические указания / Сост. Лысенко А. А., Саклакова Е.В., Кузнецов А. Ю. — СПб.: СПГУТД, 2015.— 42 с.— Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=2918](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2918), по паролю.
2. Наноструктуры в полимерах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2013.— 100 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26533.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### **8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Эффективная аудиторная и самостоятельная работа обучающихся [Электронный ресурс]: методические указания / сост. С. В. Спицкий. — СПб.: СПбГУПТД, 2015. — Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2015811](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2015811), по паролю.
2. Организация самостоятельной работы обучающихся [Электронный ресурс]: методические указания / сост. И. Б. Караулова, Г. И. Мелешкова, Г. А. Новоселов. — СПб.: СПГУТД, 2014. — 26 с. — Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2014550](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2014550), по паролю.

### **8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru> .
2. Электронная библиотека СПбГУПТД [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://publish.sutd.ru> .

### **8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

1. Windows 10,
2. OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc,

### **8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

1. Лабораторные столы.
2. Лабораторная стеклянная и фарфоровая посуда (стаканы, колбы, бюксы, тигли).
3. Электроплитки, термостаты, водяные бани, термометры, сушильные шкафы, муфельные печи.
4. Эксикаторы.
5. Водоструйные насосы.
6. Стенды для формирования композиционных материалов из расплава и раствора, детали узлов машин для переработки композиционных материалов экструзией, литьем и др.

### **8.6. Иные сведения и (или) материалы**

Лысенко А. А., Саклакова Е.В., Кузнецов А. Ю. Химия полимерных связующих/ Методические указания к лабораторному практикуму – СПб: СПГУТД,– 2015.



## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Обучающийся изучает теоретические положения дисциплины, ведет конспект лекций, инициирует самостоятельную работу со специальной литературой.
Лабораторные занятия	Обучающийся проводит самостоятельные экспериментальные работы, производит расчеты, делает выводы на основании результатов выполненной работы, защищает лабораторную работу.
Самостоятельная работа	Расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации.

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК – 3 / первый, второй...	Обосновывает влияние химической природы связующих на технологию получения и свойства полимерных композитов. Обосновывает выбор полимерных связующих с точки зрения их химической структуры, свойств, способов синтеза для решения технологических задач Предлагает методы синтеза и выполняет анализ полимерных связующих.	Вопросы для устного собеседования, практические задачи	Перечень вопросов представлен для устного собеседования, вопросы № 1-25 из таблицы 10.2.1 Практическое задание № 1-3 из таблицы 10.2
ПК-18 / первый, второй...	Классифицирует полимерные связующие, анализирует условия эксплуатации  Представляет технологические цепочки с указанием технологических параметров получения изделий из полимерных связующих, указывает возможные области их использования  Составляет обзор и проводит оценку классических технологий получения изделий из полимерных связующих	Вопросы для устного собеседования, практические задачи	Перечень вопросов представлен для устного собеседования, вопросы № 1-25 из таблицы 10.2.1 Практическое задание № 1-3 из таблицы 10.2

#### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

##### Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
		Устное собеседование	Письменная работа
86 - 100	5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, демонстрирующий глубокое понимание предмета	Критическое и разностороннее рассмотрение вопросов
75 – 85	4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации.	Все заданные вопросы освещены в необходимой полноте и с требуемым качеством.
61 – 74		Ответ стандартный, в целом	Работа выполнена в соответствии с

		качественный,	заданием. Имеются отдельные несущественные ошибки**
51 - 60	3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали	Задание выполнено полностью, но в работе есть отдельные существенные ошибки*
40 – 50		Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. Имеются ошибки по нескольким темам, незнание важных терминов.	Задание выполнено полностью, но с многочисленными существенными ошибками.
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины	Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки в работе.
1 – 16		Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины.	Содержание работы полностью не соответствует заданию.
0		Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека	Представление чужой работы, плагиат, либо отказ от представления работы.

## 10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

№ п/п	Типовое практическое задание	Пример ответа
1	В процессе получения пленок из растворов полимеров вязкость раствора слишком мала. Опишите, как минимум два технологических приема для увеличения вязкости растворов полимеров.	Снизить температуру раствора, увеличить концентрацию полимера в растворе.
2	В процессе получения пленок из расплавов полимеров вязкость расплава слишком велика. Опишите, как минимум два технологических приема для снижения вязкости расплавов полимеров.	Увеличить температуру расплава полимера, добавить пластификатор.
3	Вы получаете пленку из полиэтилена. Какую модифицирующую добавку необходимо ввести в расплав чтобы предотвратить термоокислительную деструкцию?	Стабилизатор

### 10.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

#### 1.1.

№ п/п	Формулировка вопроса	№ темы
<b>Учебный модуль 1</b>		
1	Полимерные композиционные материалы, определение, способы получения	1
2	Виды КМ, полимерные связующие, армирующие наполнители.	2
<b>Учебный модуль 2</b>		
3	Полиэтилен высокого давления. Синтез, свойства, применение, переработка.	3-4
4	Полиэтилен низкого давления. Синтез, свойства, применение, переработка.	3-4
5	Полипропилен. Синтез, свойства, применение, переработка.	3-4
6	Синтез поливинилхлорида в массе. Свойства ПВХ, применение, переработка.	3-4
7	Синтез поливинилхлорида в эмульсии. Свойства ПВХ, применение, переработка.	3-4
8	Синтез поливинилхлорида в суспензии. Свойства ПВХ, применение, переработка.	3-4
9	Получение полиэтилентерефталата. Свойства, применение, переработка.	3-4
10	Синтез полистирола в массе. Свойства, применение, переработка.	3-4

11	Получение полистирола в эмульсии. Свойства, применение, переработка.	3-4
12	Синтез полистирола в суспензии. Свойства, применение, переработка.	3-4
13	Поликарбонаты. Синтез, свойства, применение, переработка.	3-4
14	Получение поливинилхлорида в эмульсии. Свойства ПВХ, применение, переработка.	3-4
<b>Учебный модуль 3</b>		
15	Получение резольных смол. Свойства, применение.	5-6
16	Получение мочевино-формальдегидных смол. Свойства, применение, переработка.	5-6
17	Получение новолачной смолы. Свойства, применение, переработка.	5-6
18	Синтез меланино-формальдегидных смол. Свойства, применение, переработка.	5-6
19	Получение ненасыщенных полиэфирных смол. Свойства, применение, переработка.	5-6
20	Получение эпоксидных олигомеров. Способы отверждения эпоксидных смол, переработка.	5-6
<b>Учебный модуль 4</b>		
21	Полиуретаны. Получение, свойства, применение	7-9
22	Синтез, строение, переработка и свойства синтетических каучуков.	7-9
23	Состав резиновой смеси. Вулканизация.	7-9
24	Эластичные и жесткие полиуретаны, их синтез, свойства и области применения	7-9
25	Газонаполненные полиуретаны (пенопласты). Получение, свойства, применение	7-9

**10.2.2. Перечень тем докладов (рефератов, эссе, пр.), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**  
**Не предусмотрено**

**10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций**

**10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче (экзамена, зачета и / или защите курсовой работы) и порядок ликвидации академической задолженности**

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013г., протокол № 1)

**10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная\*

\*В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение

**10.3.3. Особенности проведения (экзамена, зачета и / или защиты курсовой работы)**

Билет состоит из 2-х вопросов. Время подготовки на билет 40 мин. Время устного ответа на билет – до 30 мин.