

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



Проректор
по образовательной деятельности
А.А. Панфилов
« 08 » 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия полимеров

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

Семестр	Трудоёмкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. за- нятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
5	7/252	36	-	36	144	Экз. (36 час.)
Итого	7/252	36	-	36	144	Экз. (36 час.)

Владимир, 2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения: развитие понимания сущности химических процессов получения полимерных материалов, разновидностей способов синтеза, особенностей строения высокомолекулярных соединений.

Задачи: изучение теоретических аспектов химии полимеров, приобретение и отработка практических навыков проведения экспериментов по получению полимеров различными способами в лабораторных условиях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРУ ОПОП ВО

Дисциплина Химия полимеров относится к обязательной части блока дисциплин учебного плана направления 18.03.01 Химическая технология.

Пререквизиты дисциплины:

1. Органическая химия (теория строения органических соединений; химические свойства и реакции органических веществ: механизмы, промежуточные частицы – радикалы, катионы, анионы, устойчивость промежуточных частиц).
2. Физическая и коллоидная химии
3. Физика (поляризованный свет, законы поглощения и отражения света).
4. Математика (симметрия и асимметрия).
5. Философия (категории и законы материалистической диалектики, теория познания).

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПОДИСЦИПЛИНЕ

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	<i>частичный</i>	Знать: классификацию и строение полимеров различных классов; способы получения полимеров и мономеров для их получения; механизмы реакций получения полимеров и влияние различных факторов на процессы получения и свойства полимеров; основные методы синтеза полимеров; природу химических в полимерах для понимания их свойств и механизма химических и физико-химических процессов в них. Уметь: применять знания о природе мономера, механизме и условиях реакции получения полимера для определения возможных побочных процессов, структуры и свойств получаемого полимера; синтезировать основные промышленные полимеры в лабораторных условиях. Владеть: экспериментальными методами синтеза полимеров; методиками расчета состава исходной смеси для получения полимеров и сополимеров заданного состава различными способами.

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

№ п/п	Наименование тем и /или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости форма промежуточной аттестации
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Введение. Основные понятия химии полимеров	5	1	2			6		
2	Основные способы получения полимеров	5	2-3	4			6		
3	Радикальная полимеризация	5	4-6	6		16	22	8/36	РК 1
4	Катионная полимеризация	5	7-8	4		8	12	4/33	
5	Анионная полимеризация	5	9-10	4			12		
6	Анионно-координационная полимеризация	5	11	2			10		
7	Полимеризация по карбонильной группе	5	12	2			8		РК 2
8	Полимеризация циклов	5	13	2			8		
9	Сополимеризация мономеров	5	14-15	4			22	2/50	
10	Поликонденсация	5	16-17	4		8	22	2/17	
11	Химические превращения полимеров	5	18	2		4	16	2/33	РК 3
	Всего за семестр	5		36		36	144	18/25	Экзамен (36 ч.)
	Итого по дисциплине	5		36		36	144	18/25	Экзамен (36 ч.)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Введение. Основные понятия химии полимеров (лекция 1).

Содержание темы. Классификация веществ: низкомолекулярные и высокомолекулярные; мономеры, олигомеры, полимеры. Особенности полимерного состояния вещества: цепное строение, гибкость, высокая молекулярная масса, полидисперсность. Особенности химического поведения макромолекул. Классификация полимеров: по происхождению, по химическому строению, по природе атомов основной цепи, по топологии, по отношению к нагреванию. Регулярность полимеров.

Тема 2. Основные способы получения полимеров (лекция 2,3).

Содержание темы. Полимеризация, поликонденсация, полимераналогичные превращения

(определение). Полимеризация как наиболее распространенный способ получения полимеров. Способность мономеров к полимеризации: влияние термодинамического и кинетического факторов, деполимеризация и полимеризационно-деполимеризационное равновесие. Способность виниловых мономеров к полимеризации по различным механизмам (радикальная, ионная). Основные промышленные полимеры, мономеры для их получения и реакции образования.

Тема 3. Радикальная полимеризация (лекция 4,5,6).

Содержание темы. Общие положения, основные стадии. Инициирование, инициаторы. Стадия роста цепи, обрыв цепи, передача цепи. Вывод кинетических уравнений скорости и степени полимеризации и зависимость этих параметров от различных факторов. Ингибирование радикальной полимеризации. Способность виниловых мономеров к радикальной полимеризации. Способы проведения радикальной полимеризации: в блоке, в растворе, в суспензии, в эмульсии.

Тема 4. Катионная полимеризация (лекция 7,8).

Содержание темы. Общие положения, основные стадии. Инициирование, инициаторы. Стадия роста цепи, обрыв цепи, передача цепи. Вывод кинетических уравнений скорости и степени полимеризации. Зависимость скорости полимеризации и молекулярной массы получаемого полимера от различных факторов проведения катионной полимеризации. Способность виниловых мономеров к катионной полимеризации. Особенности катионной полимеризации, определяющие ее промышленное применение.

Тема 5. Анионная полимеризация (лекция 9,10).

Содержание темы. Общие положения, основные стадии. Инициирование, инициаторы. Стадия роста цепи, обрыв цепи, передача цепи. «Живые» полимеры. Вывод кинетических уравнений скорости и степени полимеризации. Влияние различные факторов на анионную полимеризацию. Способность виниловых мономеров к анионной полимеризации.

Тема 6. Анионно-координационная полимеризация (лекция 11).

Содержание темы. Катализаторы, их специфическое действие. Стадии процесса. Катализаторы Циглера-Натта. Их природа, схемы полимеризации на катализаторах Циглера-Натта. Стереорегулярность образующихся полимеров. Вывод уравнения скорости полимеризации. Области применения катализаторов Циглера-Натта. π -Аллильные комплексы переходных металлов. Оксидно-металлические катализаторы.

Тема 7. Полимеризация по карбонильной группе (лекция 12).

Содержание темы. Мономеры для данного типа полимеризации, специфические особенности процесса, основные механизмы полимеризации по карбонильной группе: анионная, катионная, закономерности протекания. Полимеризация с двумя различными полимеризующимися группами.

Тема 8. Полимеризация циклов (лекция 13).

Содержание темы. Мономеры для данного типа полимеризации. Влияние размера цикла на способность мономера к полимеризации и легкость протекания процесса. Катионная и анионная полимеризация эпоксидов. Гидролитический и анионный механизмы полимеризации капролактама. Особенности течения процесса.

Тема 9. Сополимеризация (лекция 14,15).

Содержание темы. Вывод уравнения состава сополимера. Склонность мономеров к сополимеризации. Схема Алфрея-Прайса. Константы сополимеризации. Блок- и привитые сополимеры, способы их получения.

Тема 10. Поликонденсация (лекция 16,17).

Содержание темы. Общие положения. Исходные вещества для получения полимеров поликонденсацией: функциональные группы и типы полимеров. Реакционный центр, функциональная группа, функциональность Условия образования линейных и разветвленных полимеров. Средняя функциональность. Реакционная способность мономеров и олигомеров, принцип Флори. Стадии образования макромолекул. Степень конверсии, средняя степень полимеризации, уравнение Карозерса. Влияние различных факторов на скорость процесса и молекулярную массу. Способы проведения поликонденсации.

Тема 11. Химические превращения полимеров (лекция 18).

Содержание темы. Классификация реакций полимеров. Полимераналогичные превращения: превращения ПВС, получение эфиров целлюлозы. Реакции, приводящие к увеличению степени полимеризации: сшивка полимеров, блок- и привитая сополимеризация. Реакции, приводящие к уменьшению степени полимеризации: деструкция. Виды и примеры деструкции.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Тема 3. Радикальная полимеризация

Содержание лабораторных занятий. Полимеризация (стирола, метилметакрилата) в массе (блоке). Полимеризация (стирола) в эмульсии

Тема 4. Катионная полимеризация

Содержание лабораторных занятий. Полимеризация (стирола, ТДИ) в массе

Тема 10. Поликонденсация

Содержание лабораторных занятий. Получение сложного полиэфира

Тема 11. Химические превращения полимеров

Содержание лабораторных занятий. Изучение эффекта стабилизации поливинилхлорида

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Химия полимеров» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Интерактивная лекция (тема №9)
- Анализ ситуаций (тема №11)
- Разбор конкретных ситуаций (3, 4, 10)

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

Текущий контроль осуществляется три раза за семестр (рейтинг-контроль 1, 2, 3) по результатам проведения следующих контрольных мероприятий:

№	Контролируемый раздел дисциплины	Наименование оценочного средства	Период проведения
1	Введение. Основные понятия химии полимеров. Основные способы получения полимеров.	Тест 1	РК 1

2	Радикальная полимеризация	Контрольная работа 1	РК 2
3	Ионная полимеризация. Анионно-координационная полимеризация. Полимеризация по карбонильной группе. Полимеризация циклов	Тест 2	
4	Сополимеризация мономеров	Контрольная работа 2	РК 3
5	Поликонденсация. Химические превращения полимеров	Контрольная работа 3	

Варианты тестов и заданий для контрольных работ представлены в фонде оценочных средств УМК.

Самостоятельная работа студента

Самостоятельная работа студента – важнейшая составляющая образовательного процесса, определяющая в конечном итоге степень усвоения студентом теоретического материала. В процессе освоения курса «Химия полимеров» СРС заключается в следующем:

1. Подготовка к лекциям с использованием конспектов и рекомендованной литературы.
2. Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов по лабораторным работам с использованием рекомендованной литературы.
3. Подготовка к текущему контролю – тестированию. Выполнение контрольных работ.
4. Изучение некоторых разделов курса, которые в лекционном курсе рассмотрены недостаточно полно. При этом используется рекомендованная литература.
5. Подготовка к промежуточному контролю (экзамен) с использованием рекомендованной литературы, конспектов лекций, отчетов по лабораторным работам и согласно перечню вопросов для проведения экзамена .

Более полно методические указания для СРС представлены в составе УМК.

Вопросы для самостоятельной работы студентов

С использованием материала лекций и учебно-методической литературы для следующих наиболее важных промышленных полимеров рассмотреть: возможные способы получения, реакции получения, возможные механизмы реакций, побочные процессы, варианты катализа и ингибирования.

1. Полиэтилен (ПЭВД, ПЭНД)
2. Полипропилен
3. Полистирол
4. Поливинилхлорид
5. Полиметилакрилат
6. Полиметилметакрилат
7. Полибутадиен
8. Полиизопрен
9. Полиакрилонитрил
10. Поливинилацетат
11. Фенолоформальдегидный олигомер
12. Полиэтилентерефталат
13. Полиамид 6
14. Полиамид 66
15. Полиуретан

Вопросы для проведения экзамена

1. Основные понятия химии полимеров: ВМС, НМС, мономер, олигомер, полимер, способы получения олигомеров и полимеров. Особенности полимерного состояния вещества.
2. Классификация полимеров по различным признакам: по происхождению, по химическому строению, по природе атомов основной цепи, по топологии (строению основной цепи). Регулярные полимеры. Термопласты и реактопласты.
3. Основные стадии осуществления полимеризации. Мономеры для осуществления полимеризации основных промышленных полимеров. Способность виниловых мономеров к полимеризации.

Радикальная полимеризация

1. Инициирование радикальной полимеризации: термическое, фотоинициирование, радиационное инициирование, окислительно-восстановительное инициирование (примеры инициаторов и механизм образования свободных радикалов из них). Эффективность инициирования.
2. Стадия роста цепи. Способы присоединения мономеров к макрорадикалу: Г-Х, Х-Г, Г-Г, Х-Х (рассмотреть на примере конкретного мономера).
3. Обрыв цепи: реакции рекомбинации и диспропорционирования (рассмотреть на примере полимеризации конкретного мономера).
4. Передача цепи, на мономер, полимер, инициатор, растворитель (рассмотреть на примере полимеризации конкретного мономера).
5. Вывод уравнения скорости роста цепи в радикальной полимеризации. Длина кинетической цепи и ее зависимость от различных факторов. Основное уравнение кинетики полимеризации (без вывода).
6. Способы ингибирования радикальной полимеризации.
7. Влияние основных факторов на процесс полимеризации виниловых мономеров: температура, давление, концентрации исходных веществ. Гель-эффект.
8. Строение и реакционная способность виниловых мономеров к радикальной полимеризации. Правило антибатности.
9. Способы проведения радикальной полимеризации: в блоке, в растворе, в суспензии, в эмульсии.

Катионная полимеризация

1. Инициирование катионной полимеризации: основные инициаторы – протонные кислоты и апротонные кислоты.
2. Стадия роста цепи в катионной полимеризации (рассмотреть на примере полимеризации конкретного мономера).
3. Обрыв и передача цепи в катионной полимеризации (рассмотреть на примере полимеризации конкретного мономера).
4. Вывод уравнения скорости роста цепи. Степень полимеризации (без вывода уравнения).
5. Влияние различных факторов на скорость полимеризации и молекулярную массу при катионной полимеризации: условия проведения, стехиометрический состав реагентов, присутствие примесей.
6. Реакционная способность виниловых мономеров в катионной полимеризации.

Анионная полимеризация

1. Инициирование анионной полимеризации свободными анионами и полярными соединениями основного характера.
2. Стадия роста цепи в анионной полимеризации (рассмотреть на примере полимеризации конкретного мономера).
3. Обрыв и передача цепи в анионной полимеризации (рассмотреть на примере полимеризации конкретного мономера).
4. Вывод уравнения скорости роста цепи. Степень полимеризации (без вывода уравнения).

5. Влияние различных факторов на скорость катионной полимеризации: условия проведения, концентрация реагентов.
6. Реакционная способность виниловых мономеров в анионной полимеризации.

Анионно-координационная полимеризация

1. Виды катализаторов анионно-координационной полимеризации.
2. Состав катализаторов Циглера-Натта. Особенности полимеризации на катализаторах Циглера-Натта.

Полимеризация по карбонильной группе

1. Анионная полимеризация
2. Катионная полимеризация
3. Особенности полимеризации диметилкетена
4. Особенности полимеризации акролеина

Полимеризация циклов

1. Термодинамические особенности процесса
2. Полимеризация эпоксидов
3. Гидролитическая полимеризация капролактама
4. Анионная полимеризация капролактама
5. Катионная полимеризация капролактама

Сополимеризация мономеров

1. Вывод уравнения состава сополимера
2. Зависимость состава сополимера от состава смеси мономеров и соотношения констант сополимеризации
3. Реакционная способность виниловых мономеров в радикальной сополимеризации. Схема Алфрея-Прайса.
4. Способы получения блок- и привитых сополимеров

Поликонденсация

1. Мономеры для осуществления поликонденсации.
2. Реагенты для получения сложных и простых полиэфиров, полиамидов, полиуретанов, полимочевины, полиаминов, фенолоформальдегидных олигомеров.
3. Расчет средней функциональности вещества. Зависимость строения поликонденсационного полимера от средней функциональности исходных веществ.
4. Реакционная способность функциональных групп: принцип Флори и отклонения от него.
5. Побочные реакции и прекращение роста при образовании поликонденсационных макромолекул
6. Влияние различных факторов на скорость процесса и молекулярную массу полимера

Химические реакции полимеров

1. Полимераналогичные превращения с участием ПВС
2. Полимераналогичные превращения с участием целлюлозы
3. Сшивка и отверждение полимеров
4. Процессы, происходящие при термической деструкции полимеров.
5. Особенности фотохимической, радиационной деструкции.
6. Механическая деструкция. Химическая и термоокислительная деструкция

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Семчиков, Юрий Денисович. Высокомолекулярные соединения : учебник для вузов по специальности 011000 "Химия" и направлению 510500 "Химия" / Ю. Д. Семчиков .— 2-е изд., стер. — Москва : Академия, 2005 .— 367 с.	2005	24	-
2. Козлов, Николай Андреевич. Химия полимеров : учебное пособие / Н. А. Козлов, З. А. Кудрявцева ; Владимирский государственный технический университет (ВлГТУ) .— Владимир : Владимирский государственный технический университет (ВлГТУ), 1994 .— 112 с.	1994	50	-
3. Кудрявцева, Зоря Андреевна. Лабораторный практикум по химии полимеров / З. А. Кудрявцева ; Владимирский государственный университет (ВлГУ) .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2004 .— 55 с.	2004	54	-
Дополнительная литература			
1. Семчиков, Юрий Денисович. Введение в химию полимеров : учебное пособие по направлению ВПО 020100 "Химия" и специальности 020201 "Фундаментальная и прикладная химия" / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев .— Санкт-Петербург : Лань, 2012 .— 222 с.	2012	5	-
2. Зильберман, Ехизл Наумович. Примеры и задачи по химии высокомолекулярных соединений. Радиальная полимеризация. Ионная полимеризация. Сополимеризация : учебное пособие для химических и химико-технологических вузов / Е. Н. Зильберман, Р. А. Наволокина .— Москва : Высшая школа, 1984 .— 224 с.	1984	44	-
3. Справочник по химии полимеров / Ю. С. Липатов [и др.] ; Академия наук Украинской ССР (АН УССР), Институт химии высокомолекулярных соединений .— Киев : Наукова думка, 1971 .— 536 с.	1971	1	-

7.2. Периодические издания

1. Журнал «Высокомолекулярные соединения. Серия С». СПб.: Наука. ISSN (PRINT): 2308-1147

. Импакт-фактор (РИНЦ): 0,848

7.3. Интернет-ресурсы

1. [http://www.studentlibrary.ru/book/ ISBN9785953204668.html](http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953204668.html)

Химия и физика полимеров [Электронный ресурс] / Кулезнев В.Н., Шершнева В.А. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : КолосС, 2013- ISBN 978-5-9532-0466-8.

2. [http://www.studentlibrary.ru/book/ ISBN9785788213729.html](http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788213729.html)

Химия и физика полимеров. Ч. 1. Химия : учебное пособие / Л.Ю. Закирова, Ю.Н. Хакимуллин; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань : Изд-во КНИТУ, 2012. - 156 с. - ISBN 978-5-7882-1372-9

3. [http://www.studentlibrary.ru/book/ ISBN9785432300720.html](http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300720.html)

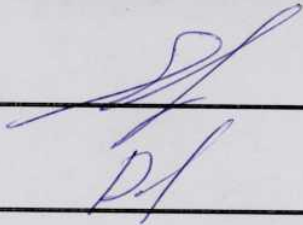
Физико-химия полимерных материалов и методы их исследования: Учебное издание. / Под общ. ред. А.А. Аскадского. - М.: Издательство АСВ, 2015. - 408 с. - ISBN 978-5-4323-0072-0.


8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа. Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории химии и физики полимеров.

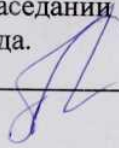
Лаборатория химии и физики полимеров оснащена следующим оборудованием: шкаф вытяжной, весы аналитические, весы технические, установка Геплера для определения термомеханического поведения полимеров, прибор для измерения влажности материалов testo 606-2, автоматический потенциометрический титратор «Титрион-Профи», автотрансформаторы, наборы химической посуды и реактивов, пресс гидравлический, металлические пресс-формы, комплект химической посуды и реактивы.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Windows 7; Microsoft Open License 62857078; MS Office 2010 Microsoft Open License 65902316

Рабочую программу составил: к.т.н., доцент Ермолаева Е.В. 

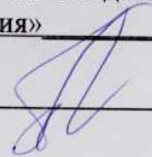
Рецензент: ген. директор ООО «ЭластПУ» Романов С.В. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химических технологий
протокол № 6 от 8.02.21 года.

Заведующий кафедрой Панов Ю.Т. 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 18.03.01 «Химическая технология»

протокол № 1 от 8.02.21 года.

Председатель комиссии Панов Ю.Т. 

Рецензия
на рабочую программу дисциплины «Химия полимеров»
для студентов направления 18.03.01 «Химическая технология»
(автордоцент Ермолаева Е.В.)

На рецензирование представлена рабочая программа дисциплины «Химия полимеров» доцента кафедры химических технологий Ермолаевой Е.В. для студентов направления 18.03.01 «Химическая технология».

В рабочей программе четко сформулирована цель освоения студентами данной дисциплины и задачи, выполнение которых позволяет достигнуть обозначенную цель.

В соответствии с ФГОС ВО в программе перечислены компетенции, в формировании которых участвует данная дисциплина. Определены и четко согласованы с соответствующими компетенциями результаты образования.

Объем дисциплины (в зачетных единицах и часах) соответствует учебному плану направления. Тематический план дисциплины представлен с разбиением по неделям, с указанием количества всех форм занятий, в том числе в интерактивной форме. Перечислены контрольные мероприятия текущей и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины. В части содержания дисциплины тематический план представлен достаточно подробно, что позволяет составить представление о материале лекционного курса, тематике лабораторных занятий и сделать вывод о том, что содержание дисциплины полностью соответствует современным тенденциям развития науки и техники в области химических технологий.

В рабочей программе содержатся оценочные средства в виде вопросов к экзамену, тематики лабораторных работ, которые позволяют преподавателю объективно оценить результаты освоения дисциплины в процессе и в конце обучения. Даны методические указания и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента как неотъемлемой составной части образовательного процесса.

Описаны технологии обучения, применяемые автором для активизации образовательного процесса для всех форм занятий: лекций, лабораторных занятий, самостоятельной работы.

В рабочей программе перечислена учебно-методическая литература, рекомендованная автором для изучения дисциплины: основная, которая формирует основные результаты образования и заявленные компетенции, и дополнительная (в том числе интернет-ресурсы), необходимая для более глубокого освоения основных положений дисциплины и развития творческих и интеллектуальных способностей студентов.

Заявленное в рабочей программе материально-техническое обеспечение позволяет реализовать заявленные задачи дисциплины и достигнуть поставленную цель.

Таким образом, представленная рабочая программа дисциплины «Химия полимеров» доцента кафедры химических технологий Ермолаевой Е.В. составлена в полном соответствии с требованиями ФГОС ВО и может быть использована при подготовке бакалавров направления 18.03.01 «Химическая технология».



ген.директор ООО «ЭластПУ» к.т.н. Романов С.В.

МП

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

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____ Панов Ю.Т.

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____ Панов Ю.Т.

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____ Панов Ю.Т.