
УТВЕРЖДАЮ
Проректор-директор ИПР
А. Ю. Дмитриев
«10» 09 2013 г.




РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ХИМИЯ И ФИЗИКА ПОЛИМЕРОВ

на 2015-16 учебный год

Направление подготовки: 240100 «Химическая технология»
Профиль подготовки: Технология и переработка полимеров
Квалификация (степень) бакалавр
Базовый учебный план приема 2013 г.
Курс 3,4 Семестр 6,7
Количество кредитов 7 (3/4)
Код дисциплины БЗ.В.4.2

ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	ВРЕМЕННОЙ РЕСУРС
Лекции, ч	64 (16/48)
Лабораторные занятия, ч	48 (32/16)
Практические занятия, ч	—
Аудиторные занятия, ч	112 (48/64)
Самостоятельная работа, ч	122 (60/62)
ИТОГО	234 (108/126)

Вид промежуточной аттестации экзамен
Обеспечивающее подразделение Кафедра технологии органических веществ и полимерных материалов (ТОВПМ)

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ  А.Н. Пестряков
РУКОВОДИТЕЛЬ ООП  О.Е. Мойзес
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ  Л.И. Бондалетова

2013 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели дисциплины и их соответствие целям ООП

Код цели	Цели освоения дисциплины «Химия и физика полимеров»	Цели ООП
Ц1	Формирование способности понимать физико-химическую суть процессов получения и переработки полимеров и использование теоретических знаний в комплексной инженерной деятельности.	Подготовка выпускников к <i>производственно-технологической</i> деятельности в области химических технологий, конкурентоспособных на мировом рынке химических технологий.
Ц2	Формирование способности выполнять расчеты физико-химических параметров процессов получения и переработки полимеров на основе исследования кинетики и термодинамики полимеризационных процессов и свойств полимеров.	Подготовка выпускников к <i>проектно-конструкторской</i> деятельности в области химических технологий, конкурентоспособных на мировом рынке химических технологий.
Ц3	Формирование творческого мышления, объединение теоретических знаний физико-химии полимеров с последующей обработкой и анализом результатов исследований получения и переработки полимеров	Подготовка выпускников к <i>научным исследованиям</i> для решения задач, связанных с разработкой инновационных методов создания химико-технологических процессов, веществ и материалов
Ц5	Формирование навыков самостоятельной постановки и проведения теоретических и экспериментальных физико-химических исследований	Подготовка выпускников к <i>самообучению</i> и непрерывному профессиональному самосовершенствованию

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Согласно ФГОС и ООП «Химическая технология» дисциплина «Химия и физика полимеров» относится к профессиональному циклу и является дисциплиной вариативной части 1 профиля «Технология и переработка полимеров» специального модуля.

Код дисциплины ООП	Наименование дисциплины	Кредиты	Форма контроля
Модуль Б.3.В.4 (4 профиль – Технология и переработка полимеров)			
<i>Вариативная часть</i>			
Б3.В.4.2	Химия и физика полимеров	7 3 4	Экзамен Экзамен

До освоения дисциплины «Химия и физика полимеров» должны быть изучены следующие дисциплины (пререквизиты):

Код дисциплины ООП	Наименование дисциплины	Кредиты	Форма контроля
Модуль Б.2.3 (химический)			
<i>Базовая часть</i>			
Б.2.Б.4	Органическая химия	6	Экзамен
Б.3.В.4	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	9	Диф.зачет
Б.2.Б.5	Физическая химия	8	Экзамен

При изучении указанных дисциплин (пререквизитов) формируются «входные» знания, умения, опыт и компетенции, необходимые для успешного освоения дисциплины «Химия и физика полимеров».

В результате освоения дисциплин (пререквизитов) студент должен:

знать:

- принципы классификации и номенклатуру органических соединений; строение органических соединений; классификацию органических реакций; свойства основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений;
- основные этапы качественного и количественного химического анализа; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа: электрохимических, спектральных, хроматографических; методы разделения и концентрирования веществ; методы метрологической обработки результатов анализа;
- начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики; методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах; уравнения формальной кинетики и кинетики сложных, цепных, гетерогенных и фотохимических реакций; основные теории гомогенного и гетерогенного катализа; основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений, основные свойства дисперсных систем.

уметь:

- выполнять основные химические операции, использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач;
- синтезировать органические соединения, проводить качественный и количественный анализ органического соединения с использованием химических и физико-химических методов анализа;

- выбирать метод анализа для заданной аналитической задачи и проводить статистическую обработку результатов аналитических определений;

- прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях; определять направленность процесса в заданных условиях; составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах для кинетически простых реакций и прогнозировать влияние температуры на скорость процесса.

владеть:

- экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений;

- методами проведения химического анализа и метрологической оценки его результатов;

- навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций при заданной температуре; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах; методами определения констант скорости реакций различных порядков по результатам кинетического эксперимента; методами измерения поверхностного натяжения.

В результате освоения дисциплин (пререквизитов) обучаемый должен обладать следующими ***общепрофессиональными компетенциями:***

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ПК-1);

- способностью планировать и проводить химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения (ПК-21);

- способностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-23);

- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-25).

Кроме того, для успешного освоения дисциплины «Химия и физика полимеров» параллельно должны изучаться дисциплины (коррективы):

Код дисциплины ООП	Наименование дисциплины	Кредиты	Форма контроля
Модуль Б.3.В.5 (5 профиль – Технология и переработка полимеров)			
<i>Вариативная часть</i>			
Б.3.В.4.1	Химия и технология сырья и мономеров	4	Экзамен
Б.3.В.4.3	Общая химическая технология полимеров	8	Экзамен

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты освоения дисциплины получены путем декомпозиции результатов обучения (РЗ), сформулированных в основной образовательной программе 240100 «Химическая технология», для достижения которых необходимо, в том числе, изучение дисциплины «Химия и физика полимеров» (табл. 1, 2).

Таблица 1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
РЗ Ставить и решать задачи производственного анализа, связанные с созданием и переработкой материалов с использованием моделирования объектов и процессов химической технологии	ЗЗ.8	Знать физико-химические основы производства полимеров, механизм, кинетику процессов	УЗ.8	Уметь анализировать физико-химические основы производства полимеров, механизм, кинетику процессов	ВЗ.8	Владеть методами исследования физико-химических свойств полимеров, механизма и кинетики процессов

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины «Химия и физика полимеров»

№ п/п	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
1	Применять знания основных закономерностей процессов получения полимеров и взаимосвязи их свойств со строением в профессиональной деятельности.
2	Применять экспериментальные методы определения физико-химических свойств полимеров и параметров химических реакций получения полимеров. Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях.

В процессе освоения дисциплины у студентов развиваются следующие компетенции:

1. Универсальные (общекультурные):

- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- способность логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, способность в письменной и устной речи правильно (логически) оформить результаты мышления (ОК-2);
- способность и готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-3);
- готовность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-7);

2. Профессиональные:

общепрофессиональные:

- способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ПК-1);
- способность 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 (ПК-3);
- способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ПК-5);

производственно-технологическая деятельность:

- способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-7);

- способность применять аналитические решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности; использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-9);

- способность обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов (ПК-11);

научно-исследовательская деятельность:

- способность использовать знание свойств химических элементов, химических соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-23);

- способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-25).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Аннотированное содержание разделов дисциплины

6 семестр

1. Введение, основные понятия и определения химии и физико-химии полимеров

Лекции 1-2 (согласно рейтинг-плану)

Высокомолекулярные соединения. Полимеры. Олигомеры. Составное повторяющее звено. Степень полимеризации. Структурные формы полимерных молекул.

Номенклатура полимеров: рациональная, систематическая, номенклатура сополимеров.

Классификация полимеров: по происхождению, по химическому составу и строению полимерной цепи, по отношению к нагреванию, по процессам образования полимеров. Реакции образования макромолекул.

2. Ценные процессы синтеза полимеров (полимеризация)

Лекции 3-8 (согласно рейтинг-плану)

Мономеры, способные вступать в реакцию полимеризации. Строение мономеров и способность их к полимеризации. Термодинамика полимеризации.

Радикальная полимеризация: механизм реакции, основные стадии процесса (инициирование, рост цепи и обрыв цепи, передача цепи), ки-

нетика радикальной полимеризации, влияние различных факторов на скорость и молекулярную массу полимеров. Радикальная полимеризация при глубоких степенях превращения. Регулирование и ингибирование полимеризации. Технические приемы синтеза полимеров (полимеризация в массе, растворе, суспензии, эмульсии).

Ионная полимеризация: катионная и анионная. Катионная полимеризация: мономеры, катализаторы, механизмы процесса, обрыв цепи. Анионная полимеризация: мономеры, катализаторы, образование активного центра, рост и обрыв цепи, скорости элементарных реакций, образование «живущих» полимерных цепей. Ионно-координационная полимеризация: стереорегулирование процессов образования полимеров, катализаторы Циглера-Натта, механизм полимеризации.

Сополимеризация: механизм, основные закономерности, дифференциальное уравнение состава сополимера, константы сополимеризации и их физический смысл. Схема Q-e Алфрея и Прайса. Получение блок и привитых сополимеров.

Полимеризация циклов: мономеры, катализаторы, термодинамика превращения циклов в линейные полимеры.

Лабораторные работы 1-4 (согласно рейтинг-плану)

1. Полимеризация стирола в массе при различных концентрациях инициатора.
2. Ионная полимеризация стирола в растворе под действием комплексов хлорида алюминия.
3. Сополимеризация стирола и акриловой кислоты по радикальному механизму при различном исходном соотношении мономеров.
4. Анализ состава полученных сополимеров и определение констант сополимеризации.

7 семестр

3. Ступенчатые процессы синтеза полимеров

Лекции 1-4 (согласно рейтинг-плану)

Мономеры и реакции, используемые в ступенчатых процессах. Основные закономерности ступенчатых реакций. Технические методы осуществления ступенчатых реакций синтеза полимеров (в расплаве, в растворе, в эмульсии, межфазные и твердофазные процессы).

Поликонденсация: равновесная и неравновесная поликонденсация, функциональность мономеров. Равновесная поликонденсация: механизм, кинетика, влияние различных факторов на процесс, способы про-

ведения равновесной поликонденсации. Неравновесная поликонденсация: кинетика, способы проведения.

Полиприсоединение. Механизм образования полиуретанов.

4. Химическая модификация полимеров

Лекции 5-7 (согласно рейтинг-плану)

Общая характеристика химических реакций полимеров. Реакционная способность полимеров. Основные закономерности модификации полимеров.

Реакции в цепях полимеров без изменения молекулярной массы (замещение в полимерной цепи).

Реакции в цепях полимеров с увеличением молекулярной массы (реакции присоединения, межмолекулярные реакции полимеров, формирование сетчатых структур).

Реакции в цепях полимеров с уменьшением молекулярной массы (деструкция полимеров под действием света, радиации, термодеструкция, механохимические превращения). Окисление и старение полимеров, стабилизация полимеров.

5. Структура полимеров

Лекции 8-11 (согласно рейтинг-плану)

Структура макромолекул: химическое строение, молекулярная масса, молекулярно-массовое распределение, конфигурация и конформация макромолекул.

Гибкость полимерных молекул. Потенциальный барьер внутреннего вращения. Термодинамическая и кинетическая гибкость. Особенности теплового движения в полимерах. Сегмент Куна. Факторы, влияющие на кинетическую гибкость макромолекул.

Лабораторная работа 1 (согласно рейтинг-плану)

1. Определение молекулярной массы полимеров вискозиметрическим методом.

6. Фазовые и физические состояния полимеров

Лекции 12-19 (согласно рейтинг-плану)

Фазовые и агрегатные переходы в градиенте температур. Физические состояния аморфных полимеров: стеклообразное, высокоэластичное и вязко-текучее.

Кристаллические полимеры.

Стеклообразное состояние полимеров. Межмолекулярное взаимодействие и тепловое движение в стеклообразном состоянии. Основные особенности строения полимерных стекол. Структурное и механическое стеклование. Влияние различных факторов на температуру стеклования

аморфных полимеров. Явление вынужденной эластичности. Температура хрупкости. Прочность полимеров.

Высокоэластическое состояние аморфных полимеров. Проявление высокоэластичности у полимеров. Природа высокоэластической деформации (ВЭД). Термодинамика и релаксационный характер ВЭД. Релаксационные механические свойства полимеров. Явление гистерезиса.

Вязко-текущее состояние полимеров. Основные закономерности течения полимеров. Температура текучести. Показатель текучести расплава полимеров. Температурная зависимость вязкости расплава полимеров. Энергия активации вязкого течения. Химическое течение полимеров.

Кристаллическое состояние полимеров. Основные условия, определяющие возможность кристаллизации. Механизм и кинетика кристаллизации полимеров. Деформационные свойства кристаллических полимеров. Прочность полимеров.

Лабораторная работа 2 (согласно рейтинг-плану)

1. Определение температуры стеклования полимеров dilatометрическим методом.

7. Растворы полимеров

Лекции 20-21 (согласно рейтинг-плану)

Особенности свойств растворов полимеров. Растворение и набухание полимеров. Ассоциация в растворах полимеров. Студни. Явление синерезиса. Термодинамика растворов полимеров. Плохие и хорошие растворители. Концентрированные растворы.

Пластификация полимеров. Механизм пластификации.

8. Физические свойства полимеров. Надмолекулярные структуры полимеров

Лекции 22-24 (согласно рейтинг-плану)

Механические (деформационные и прочностные), теплофизические, электрические, триботехнические свойства полимеров.

Надмолекулярные структуры полимеров: основные типы надмолекулярных структур аморфных и кристаллических полимеров, регулирование надмолекулярных структур полимеров изменением параметров переработки, введением активных структурообразователей, химической модификацией.

4.2 Структура дисциплины по разделам и видам учебной деятельности (лекция, лабораторная работа, практическое занятие, семинар,

коллоквиум, курсовой проект и др.) с указанием временного ресурса в часах приведена в табл. 3.

Таблица 3.

*Структура дисциплины «Химия и физика полимеров»
по разделам и формам организации обучения*

Название раздела/темы	Аудиторная работа (час)			СРС (час)	КР	Итого (час)
	Лекции	Практ. занятия	Лабор. занятия			
6 семестр						
1. Введение, основные понятия химии и физико-химии полимеров	2					
2. Цепные процессы синтеза полимеров	14		32	60	1	
7 семестр						
3. Ступенчатые процессы синтеза полимеров	8					
4. Химическая модификация полимеров	6			16	1	
5. Структура полимеров	8		8	16		
6. Фазовые и физические состояния полимеров	16		8	16	1	
7. Растворы полимеров	4					
8. Физические свойства полимеров	6			14		
Итого	64		48	122	3	234

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине «Химия и физика полимеров» используются различные образовательные технологии:

1. *Информационно-развивающие технологии*, направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими. Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

2. *Деятельностные практико-ориентированные технологии*, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность. Используется анализ, сравнение методов проведения фи-

зико-химических исследований, выбор метода, в зависимости от объекта исследования в конкретной ситуации и его практическая реализация.

3. *Развивающие проблемно-ориентированные технологии*, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности проблемно мыслить, видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения. Используются следующие виды проблемного обучения: освещение основных проблем изучаемой дисциплины на лекциях, учебные дискуссии, коллективная мыслительная деятельность в группах при выполнении поисковых лабораторных работ, решение задач повышенной сложности. При этом, используются первые три уровня (из четырех) сложности и самостоятельности: проблемное изложение учебного материала преподавателем; создание преподавателем проблемных ситуаций, а обучаемые вместе с ним включаются в их разрешение; преподаватель лишь создает проблемную ситуацию, а разрешают её обучаемые в ходе самостоятельной деятельности.

4. *Личностно-ориентированные технологии обучения*, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента на консультациях, при сдаче коллоквиумов, при выполнении домашних индивидуальных заданий, подготовке индивидуальных отчетов по лабораторным работам, решении задач.

Для целенаправленного и эффективного формирования запланированных компетенций у обучающихся, выбраны следующие сочетания форм организации учебного процесса и методов активизации образовательной деятельности, представленные в табл. 4.

Таблица 4

Методы и формы организации обучения (ФОО)

Методы активизации образовательной деятельности	ФОО			
	Лекции	Лаб. занятия	Практ. занятия	СРС
IT-методы		+		+
Работа в команде		+		
Методы проблемного обучения		+		+
Обучение на основе опыта		+		
Опережающая самостоятельная работа		+		+
Поисковый метод				+
Исследовательский метод		+		+

6. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Виды и формы самостоятельной работы студентов (СРС)

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

Текущая самостоятельная работа по дисциплине «Химия и физика полимеров», направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ:

6 семестр (60 часов)

- работа с лекционным материалом при подготовке к КР и коллоквиуму 32 ч (16ЛК*2);
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку 16 ч (1 темы*4);
- подготовка к коллоквиумам и лабораторным работам 24 ч (4ЛБ * 6 ч: 4 ч – подготовка к коллоквиуму и 2 ч подготовка отчета по лабораторной работе);
- подготовка к самостоятельным и контрольным работам 4 (1 КР*4 ч);
- подготовка к экзамену.

7 семестр (62 часа)

- работа с лекционным материалом при подготовке к КР и коллоквиуму 24 ч (24ЛК*1);
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку 18 ч (2 темы*9);
- подготовка к коллоквиумам и лабораторным работам 12 ч (2ЛБ * 6 ч: 4 ч – подготовка к коллоквиуму и 2 ч подготовка отчета по лабораторной работе);
- подготовка к самостоятельным и контрольным работам 8 (2 КР*4 ч);
- подготовка к экзамену.

При изучении тем, вынесенных на самостоятельное изучение, студент составляет конспект.

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР)

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа по дисциплине «Химия и физика полимеров», направленная на развитие интеллектуальных умений, общекультурных и профессиональных компетенций, развитие творческого мышления у студентов, включает в себя следующие виды работ по основным проблемам курса:

- поиск, анализ, структурирование информации по заданной теме;
- обработка экспериментальных данных и их анализ;
- анализ научных публикаций по определенной преподавателем теме.

6.2. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

Темы, выносимые на самостоятельную проработку

№ п/п	Тема
6 семестр	
1	Получение полимеризационных полимеров (полимер – по заданию преподавателя: полиэтилен, полистирол, поливинилхлорид, поливинилацетат, полиметилметакрилат, полиизобутилен, политетрафторэтилен)
7 семестр	
2	Получение полимеров поликонденсацией (карбамидная, фенолформальдегидная, полиэфирная, эпоксидная смолы, полиамиды, полиуретаны)
3	Технические методы синтеза полимеров: методы проведения радикальной полимеризации (в массе, в среде растворителя, осадителя, суспензии, эмульсии); способы проведения равновесной поликонденсации (в твердой фазе, в расплаве, в растворе) и неравновесной поликонденсации (в расплаве, в растворе, на границе раздела фаз)

Темы коллоквиумов

№ п/п	Тема
6 семестр	
1	Радикальная полимеризация
2	Ионная полимеризация
3	Сополимеризация
4	Свойства сополимеров
7 семестр	
1	Структура полимеров
2	Фазовые и физические состояния полимеров

6.3. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Самоконтроль зависит от определенных качеств личности, ответственности за результаты своего обучения, заинтересованности в положительной оценке своего труда, материальных и моральных стимулов, от того насколько обучаемый мотивирован в достижении наилучших результатов. Задача преподавателя состоит в том, чтобы создать условия для выполнения самостоятельной работы (учебно-методическое обеспечение), правильно использовать различные стимулы для реализации этой работы (рейтинговая система), повышать её значимость и грамотно осуществлять контроль самостоятельной деятельности студента (фонд оценочных средств).

6.4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для организации самостоятельной работы студентов (выполнения индивидуальных домашних заданий; самостоятельной проработки теоретического материала, подготовки по лекционному материалу; подготовки к лабораторным занятиям, коллоквиумам, контрольным работам) преподавателями кафедры разработаны следующие учебно-методические пособия и указания:

Учебные пособия:

1. Сутягин В.М., Бондалетова Л.И. Химия и физика полимеров: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2005. – 208 с.

2. Сутягин В.М., Бондалетова Л.И. Химия и физика полимеров в вопросах и ответах: Учебное пособие – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 122 с.

3. Физико-химические методы исследования полимеров: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 130 с.

4. Определение относительных констант совместной полимеризации винильных мономеров: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 1995. – 100 с.

5. Ровкина Н.М., Ляпков А.А. Лабораторный практикум по химии и технологии полимеров. Часть 1. Основные методы получения полимеров: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 131 с.

6. Ровкина Н.М., Ляпков А.А. Лабораторный практикум по химии и технологии полимеров. Часть 2. Исходные реагенты для получения полимеров: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 275 с.

7. Ровкина Н.М., Ляпков А.А. Лабораторный практикум по химии и технологии полимеров. Часть 3. Получение полимеров методом полимеризации: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 138 с.

8. Сухорослова М.М., Новиков В.Г., Бондалетов В.Г. Лабораторный практикум по химии и технологии органических веществ. – Томск: Изд-во ТПУ, 2002. – 132 с.

Методические указания:

9. Сутягин В.М., Бондалетова Л.И. Химия и физика полимеров: Методические указания, программные вопросы и контрольные задания для студентов направления 240100. – Томск: Изд-во ТПУ, 2005. – 72 с.

10. Бондалетова Л.И., Сутягин В.М. Вискозиметрический метод определения молекулярной массы: Методическое пособие по выполнению лабораторных работ по курсу «Химия и физика полимеров» – Томск: Изд-во ТПУ, 2003. – 12 с.

11. Бондалетова Л.И., Сутягин В.М. Определение температуры стеклования дилатометрическим методом: Методическое пособие по выполнению лабораторных работ по курсу «Химия и физика полимеров» – Томск: Изд-во ТПУ, 2003. – 12 с.

Программное обеспечение и Internet-ресурсы

Учебные пособия, методические указания в виде электронных версий и презентаций в сети кафедры ТОВПМ

Кроме того, для выполнения самостоятельной работы рекомендуется литература, перечень которой представлен в разделе 9, и научные работы сотрудников кафедры ТОВПМ.

7. СРЕДСТВА ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины «Химия и физика полимеров» представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

- Программные вопросы самоподготовки. Представляют собой короткие задания в тестовом виде (вопрос-ответ). Проверяются знания текущего материала: уравнения, формулировки законов, основные понятия и определения. Самостоятельные работы проводятся на лекционных занятиях в течение 5-10 минут.

- Вопросы к коллоквиумам. Представляют собой задания по темам курса. Проверяются знания теоретического лекционного материала,

тем, вынесенных на самостоятельную проработку, знания и понимание методик проведения экспериментальных исследований, умения применять теоретические знания для конкретных реакций и процессов. Опросы проводятся на лабораторных занятиях.

- Вопросы к контрольным работам. Представляют перечень вопросов по основным разделам курса. Проверяется степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенных умений на репродуктивном и продуктивном уровне.

- Экзаменационные билеты. Состоят из теоретических (2 вопроса) и практических вопросов (1 вопрос) по всем разделам, изучаемым в данном семестре.

Разработанные контролирующие материалы позволяют оценить степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенные умения и владение опытом на репродуктивном уровне, когнитивные умения на продуктивном уровне, и способствуют формированию профессиональных и общекультурных компетенций студентов.

Примеры контролирующих материалов приведены в работе:

Сутягин В.М., Бондалетова Л.И. Химия и физика полимеров: Методические указания, программные вопросы и контрольные задания для студентов направления 240100 – Томск: Изд-во ТПУ, 2005. – 72 с.

Фонд оценочных средств (примеры):

Входной контроль

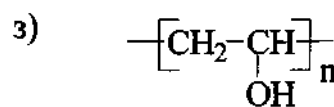
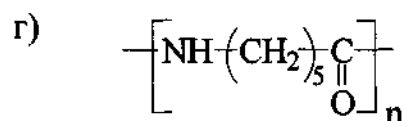
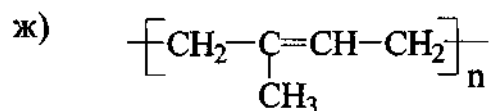
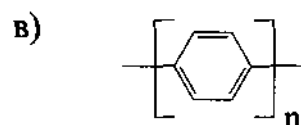
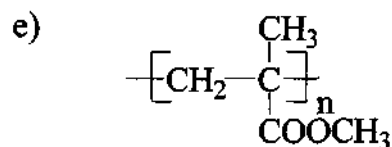
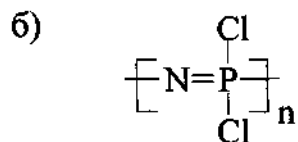
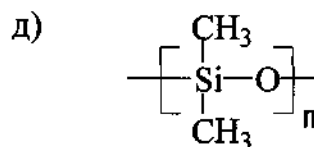
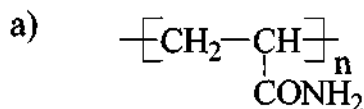
1. Назовите классы органических соединений.
2. Поясните действие электронных эффектов (сопряжение, индукционный эффект) в молекулах органических соединений.
3. Поясните действие стерического эффекта.
4. Назовите основные реакции органической химии.

Текущий контроль

Укажите, какие из приведенных полимеров являются:

А) гомоцепными и гетероцепными;

Б) органическими, неорганическими и элементоорганическими.



Промежуточный контроль:

1. Характеристика процессов цепной полимеризации (15 баллов).
2. Молекулярно-массовое распределение полимеров (15 баллов).
3. Написать реакции полимеризации метилметакрилата под действием бутиллития (10 баллов).

8. РЕЙТИНГ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала и результаты практической деятельности производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);
- промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

Рейтинг-планы текущей оценки успеваемости студентов в семестре и рейтинг промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины «Химия и физика полимеров» в шестом и седьмом семестрах приведены в Приложении, табл. А.1, А.2, соответственно.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения : учебник для бакалавров / В. В. Киреев. – Москва : Юрайт, 2013. – 602 с.
2. Семчиков Ю.Д. Введение в химию полимеров : учебное пособие / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев. – СПб. : Лань, 2012.
3. Кленин В.И. Высокомолекулярные соединения : учебник / В. И. Кленин, И. В. Федусенко. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 509 с.

Дополнительная литература

1. Тагер А.А. и др. Физико-химия полимеров. – М.: Научный мир, 2007. – 576 с.
2. Кулезнев В.Н., Шершнева В.А. Химия и физика полимеров. Учебник. – М.: КолосС, 2007. – 367 с.
3. Сутягин В.М., Бондалетова Л.И. Химия и физика полимеров: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2005. – 208 с.

Программное обеспечение и Internet-ресурсы

1. Высокомолекулярные соединения : учебник для бакалавров / В. В. Киреев. – Москва : Юрайт, 2013. – 602 с. <URL:<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-43.pdf>>.
2. Химия и физика полимеров : учебное пособие / В. М. Сутягин, Л. И. Бондалетова ; – Томск : Изд-во ТПУ, 2005. – 208 с. <URL:<http://www.lib.tpu.ru/fulltext3/mv/2007/mv70.pdf>>.
3. Физико-химические методы исследования полимеров : учебное пособие / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков ; – Томск : Изд-во ТПУ, 2008. – 130 с. <URL:<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m92.pdf>>.

Учебники, учебные пособия, методические указания (раздел 6.5.) в виде электронных версий и презентаций в сети кафедры ТОВПМ.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины (технические средства, лабораторное оборудование и др.) представлено в табл. 5.

Таблица 5

Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Аудитория
1	Учебная лаборатория (вытяжные шкафы – 4 шт., лабораторные столы – 7 шт., шкафы для реактивов и оборудования – 4 шт., гардероб – 1 шт.)	2 корпус, 109 ауд.
2	Учебная лаборатория, оснащенная компьютерами (15 шт.)	2 корпус, 109а ауд.
3	Лабораторная посуда и принадлежности для подготовки мономеров и синтеза полимеров (колбы, прямые и обратные холодильники, пробирки, пипетки, мерные цилиндры, насадки, аллонжи, чашки Петри, стаканы, воронки, штативы, фильтры, ерши лабораторные, термометры).	2 корпус 109 ауд.
4	Лабораторное оборудование для синтеза и исследования полимеров (термостат жидкостной, мешалки электрические, линейные автотрансформаторы ЛАТР, водяные или песчаные бани, колбонагреватели, электрические плитки, вискозиметры ВПХ, рефрактометр, весы аналитические, весы технические, шкафы сушильные, рН-метр, установка для определения температуры размягчения, установка для турбидиметрического титрования)	2 корпус, 109 ауд.
5	Оборудование для исследования полимеров (дифференциальный сканирующий калориметр Setaram DSC131 EVO, ИК-спектрометр, хроматографы ЛХМ-8 МД, «Хромос», разрывная машина, пресс горячего прессования, пресс вырубной, машина для испытания на истирание)	2 корпус, 116а ауд, 138 ауд.

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС (3-го поколения) по направлению 240100 «Химическая технология», профилю подготовки «Химическая технология высокомолекулярных соединений».

Программа одобрена на заседании кафедры ТОВПМ (протокол № 44 от «17» сентября 2013 г.).

Автор: Бондалетова Л.И.
Рецензент: Ляпков А.А.



ТАБЛИЦА А.1

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

ОЦЕНКИ			<p>КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН по дисциплине <i>«Химия и физика полимеров»</i></p> <p>для студентов 3 курса ИГР по направлению 240100 Химическая технология</p> <p>Шестой семестр 2015/2016 учебного года</p> <p>Лектор: Бондалетова Людмила Ивановна, доцент каф. ТОВПМ</p>	Лекции	_16_час.
«Отлично»	A+	96 - 100 баллов		Практ. занятия	
	A	90 - 95 баллов		Лаб. занятия	_32_час.
«Хорошо»	B+	80 – 89 баллов		Всего ауд. работа	_48_час.
	B	70 – 79 баллов		СРС	_60_час.
«Удовл.»	C+	65 – 69 баллов		ИТОГО	108 час. 3 кредита
	C	55 – 64 баллов		Промежуточный контроль	Экзамен
Зачтено	D	55 - 100 баллов			
Неудовлетворительно / незачтено	F	0 - 54			

Результаты обучения по дисциплине:

РД1	Применять знания основных закономерностей процессов получения полимеров и взаимосвязи их свойств со строением в профессиональной деятельности.
РД2	Применять экспериментальные методы определения физико-химических свойств полимеров и параметров химических реакций получения полимеров. Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях.

Для дисциплин с формой контроля - экзамен

Оценивающие мероприятия	Кол-во	Баллы
Мероприятия текущего контроля		
Защита отчета по лабораторной работе	4	12
Коллоквиум	4	12
Реферат (СР)	1	16
Текущий контроль (КР)	1	10
...		
Мероприятия конференц-недели:		
Выступление на конференции (ИДЗ)	1	10
Коллоквиум		
Семинар		
Мастер-класс		
...		
ИТОГО		60



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



14		РД1	Лабораторная работа 7. Анализ сополимеров и определение констант сополимеризации КР1	4									3		3				
												10			10				
15		РД1	СРС. Подготовка к коллоквиуму		6												ОСН 1-2 ДОП1-3	ИР1-2	
16		РД1	Лабораторная работа 8. Коллоквиум по теме «Свойства сополимеров. Определение констант сополимеризации»	4									3		3				
17		РД1																	
18			Конференц-неделя 2 Мероприятия конференц-недели																
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	16	16										38+22				
			Экзамен												40				
			Общий объем работы по дисциплине	48	60										100				

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения: учебник для вузов / Ю. Д. Семчиков. – Москва : Академия, 2008. – 367 с.

№ (код)	Название интернет-ресурса (ИР)	Адрес ресурса
ИР 1	Химия и физика полимеров : учебное пособие / В. М. Сутягин, Л. И. Бондалетова ; – Томск : Изд-во ТПУ, 2005. – 208 с. — <URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext3/mv/2007/mv70.pdf >.	



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



ОСН 2	Семчиков Ю.Д. Введение в химию полимеров : учебное пособие / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев. – СПб. : Лань, 2012.
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Тагер А.А. и др. Физико-химия полимеров. – М.: Научный мир, 2007. – 576 с
ДОП 2	Кулезнев В.Н., Шершнев В.А. Химия и физика полимеров. Учебник. – М.: КолосС, 2007. – 367 с.
ДОП 3	Сутягин В.М., Бондалетова Л.И. Химия и физика полимеров: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2005. – 208 с.

ИР 2	Физико-химические методы исследования полимеров : учебное пособие / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков ; – Томск : Изд-во ТПУ, 2008. – 130 с. <URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m92.pdf >.	
№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ВР 1		
ВР 2	...	
ВР 3		

Зав. кафедрой _____ А.Н. Пестряков
Преподаватель _____ Л. И. Бондалетова

01.09.2013 г.



ТАБЛИЦА А.2

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН по дисциплине

«Химия и физика полимеров»

для студентов 3 курса ИГР по направлению 240100 Химическая технология

Седьмой семестр 2016/2017 учебного года

Лектор: Бондалетова Людмила Ивановна, доцент каф. ТОВПМ

ОЦЕНКИ			<p>Лекции</p> <p>Практ. занятия</p> <p>Лаб. занятия</p> <p>Всего ауд. работа</p> <p>СРС</p> <p>ИТОГО</p> <p>Промежуточный контроль</p>	_48_ час.		
«Отлично»	A +	96 - 100 баллов		<p>126 час.</p> <p>4 кредита</p>		
	A	90 - 95 баллов				
«Хорошо»	B +	80 – 89 баллов			_16_ час.	
	B	70 – 79 баллов			_64_ час.	
«Удовл.»	C +	65 – 69 баллов			_62_ час.	
	C	55 – 64 баллов				
Зачтено	D	55 - 100 баллов				
Неудовлетворительно / незачт/	F	0 - 54			Экзамен	

Результаты обучения по дисциплине:

РД1	Применять знания основных закономерностей процессов получения полимеров и взаимосвязи их свойств со строением в профессиональной деятельности.
РД2	Применять экспериментальные методы определения физико-химических свойств полимеров и параметров химических реакций получения полимеров. Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях.

Для дисциплин с формой контроля - экзамен

Оценивающие мероприятия	Кол-во	Баллы
Мероприятия текущего контроля		
Защита отчета по лабораторной работе	2	6
Коллоквиум	2	6
Реферат (СР)	2	24
Текущий контроль (КР)	2	14
...		
Мероприятия конференц-недели:		
Выступление на конференции (ИДЗ)	1	10
Коллоквиум		
Семинар		
Мастер-класс		
...		
ИТОГО		60



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов		Оценивающие мероприятия							Кол-во баллов	Технология проведения занятия (ДОТ)*	Информационное обеспечение			
				Ауд.	Сам.	Реферат	Выступление	Защита отчета по ЛР	Контр. раб.	Защита ИДЗ	Коллоквиум	Выполнение ДС			...	Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1-4			Раздел 1.															
1		РД1 РД2	Лекция 1. Анионная и координационно-ионная полимеризация	2	1													
			Лекция 2 . Поликонденсация. Функциональность мономеров	2	1													
			Лабораторная работа 1. Инструктаж по ТБ в химической лаборатории. ЛБ1. Определение молекулярной массы вискозиметрией	4							3		3		ДОП1-3			
2		РД1	Лекция 3. Равновесная и неравновесная поликонденсация	2	1													
			Лекция 4. Полиприсоединение. Трехмерная поликонденсация	2	1										ОСН 1-2			
			СРС. Подготовка к коллоквиуму		6										ДОП1-3			
3		РД1 РД2	Лекция 5. Реакционная способность полимеров. Реакции в цепях полимеров без изменения молекулярной массы	2	1										ОСН 1-2			
			Лекция 6. Реакции в цепях полимеров с увеличением молекулярной массы	2	1										ОСН 1-2			
			Лабораторная работа 2. Коллоквиум по теме «Структура макромолекул»	4						3		3		ДОП1-3				
4		РД1	Лекция 7. Реакции в цепях полимеров с уменьшением молекулярной массы	2	1									ОСН 1-2		
			Лекция 8. Старение полимеров. Принципы стабилизации полимеров. КР2	2	1									ОСН 1-2				
			СРС. Получение полимеров поликонденсацией		4	12							12					
5-8			Раздел 2.															
5		РД1 РД2	Лекция 9. Макромолекулы: химическое строение и молекулярная масса	2	1										ОСН 1-2			
			Лекция 10. Конфигурация и конформация макромолекул	2	1									ОСН 1-2				



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



14 - 17			Раздел 3.																	
14		РД1	Лекция 21. Разбавленные и концентрированные растворы полимеров	2																ОСН 1-2
15		РД1	Лекция 22. Деформационные свойства полимеров	2																ОСН 1-2
16		РД1	Лекция 23. Прочностные свойства полимеров	2																ОСН 1-2
			СРС. Подготовка к КР		4															ОСН 1-2 ДОП 1-3
17		РД1	Лекция 24. Надмолекулярная структура аморфных и кристаллических полимеров. КР2	2						7										ОСН 1-2
18		РД1 РД2	Конференц-неделя 2 Мероприятия конференц-недели Выступление_ презентация темы СР1, 2																	
										10										10
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	16	12															31+29
			Экзамен																	40
				64	48															100

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения: учебник для вузов / Ю. Д. Семчиков. – Москва : Академия, 2008. – 367 с.

№ (код)	Название интернет-ресурса (ИР)	Адрес ресурса
ИР 1	Химия и физика полимеров : учебное пособие / В. М. Сутягин, Л. И. Бондалетова ; – Томск : Изд-во ТПУ, 2005. – 208 с.— <URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext3/mv/2007/mv70.pdf >.	



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



ОСН 2	Семчиков Ю.Д. Введение в химию полимеров : учебное пособие / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев. – СПб. : Лань, 2012.
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Тагер А.А. и др. Физико-химия полимеров. – М.: Научный мир, 2007. – 576 с
ДОП 2	Кулезнев В.Н., Шершнев В.А. Химия и физика полимеров. Учебник. – М.: КолосС, 2007. – 367 с.
ДОП 3	Сутягин В.М., Бондалетова Л.И. Химия и физика полимеров: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2005. – 208 с.

ИР 2	Физико-химические методы исследования полимеров : учебное пособие / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков ; – Томск : Изд-во ТПУ, 2008. – 130 с. <URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m92.pdf >.	
№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ВР 1		
ВР 2	...	
ВР 3		

Зав. кафедрой _____ А.Н. Пестряков
Преподаватель _____ Л. И. Бондалетова

01.09.2013 г.