



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

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**
Химико-технологический факультет
Кафедра химических технологий



УТВЕРЖДАЮ

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

Н. В. Лобов
2017 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«ХИМИЯ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление 18.03.01 «Химическая технология»

Профиль подготовки

Химическая технология природных
энергоносителей и углеродных материалов

Квалификация (степень) выпускника:

бакалавр

Специальное звание выпускника:

Бакалавр-инженер

Выпускающая кафедра:

Химические технологии

Форма обучения:

очная

Курс: 3

Семестр: 5, 6

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

5 3Е

Часов по рабочему учебному плану:

180 ч

Виды контроля:

Экзамен: - нет

Зачёт: - 5 сем.

Дифференцированный зачет: - 6 сем.

Курсовой проект: -нет.

Курсовая работа: -нет.

Пермь
2017

Учебно-методический комплекс дисциплины «Химия высокомолекулярных соединений» разработан на основании:

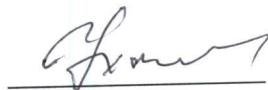
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «11» августа 2016 г. номер приказа 1005 по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология»;

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

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

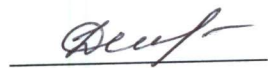
Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин Химия, Органическая химия и основы биохимии, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик канд. хим. наук, доц.



С.Е. Уханов

Рецензент канд. хим. наук, доц.



Е.С. Денисламова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Химических Технологий «29» сентября 2017 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой ХТ,
ведущей дисциплину,
д-р техн. наук, профессор



В.З. Пойлов

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией Химико-технологического факультета «24» октября 2017 г., протокол № 58.

Председатель учебно-методической комиссии
Химико-технологического факультета
д-р техн. наук, профессор



Е.Р. Мошев

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



Д. С. Репецкий

1 Общие положения

1.1 Цель дисциплины:

Целью изучения дисциплины «Химия высокомолекулярных соединений» является формирование знаний о химических процессах, протекающих при производстве и эксплуатации полимерных материалов.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет следующие компетенции:

- способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- использование знаний о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3).

1.2 Задачи дисциплины:

- знание типов и механизмов реакций образования полимеров, методов их синтеза и переработки;
- изучение основных химических и физико-механических свойств полимеров и методов их экспериментального определения;
- умение разрабатывать пути синтеза полимерных материалов с заданными свойствами на основании знания зависимости свойств веществ от их химического строения;
- владение техникой эксперимента и приемами работы с высокомолекулярными соединениями, представлениями о механизме реакций, молекулярной и надмолекулярной структуре полимеров для объяснения экспериментальных наблюдений.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- классификация высокомолекулярных соединений;
- типы реакций, приводящих к образованию полимеров, их механизмы;
- технологические способы проведения процессов полимеризации;
- методы выделения, очистки и исследования полимеров;
- молекулярная и надмолекулярная структура полимеров;
- физико-механические и химические свойства полимеров.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Химия высокомолекулярных соединений» относится к *вариативной* части Блока 1 (Б1) «Дисциплины (модули)» и является обязательной при освоении ОПОП по направлению 18.03.01 «Химическая технология», профилю «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов».

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

- Знать:
 - типы и механизмы реакций образования полимеров, методы их синтеза и переработки;
 - основные химические и физико-механические свойства полимеров и методы их экспериментального определения;
- Уметь разрабатывать пути синтеза полимерных материалов с заданными свойствами на основании знания зависимости свойств веществ от их химического строения;
- Владеть техникой эксперимента и приемами работы с высокомолекулярными соединениями, представлениями о механизме реакций, молекулярной и надмолекулярной структуре полимеров для объяснения экспериментальных наблюдений.

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

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
ОПК-1	Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Общая и неорганическая химия, физическая химия, коллоидная химия, органическая химия и основы биохимии	Химия нефти и газа, технология нефтехимического синтеза, химическая технология топлива и углеродных материалов
ОПК-3	Использование знаний о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	Общая и неорганическая химия, физическая химия, коллоидная химия, органическая химия и основы биохимии	Теоретические основы технологии топлива и углеродных материалов, механизмы органических реакций

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

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций согласно п. 1.1.

2.1. Дисциплинарная карта компетенции ОПК-1

Код ОПК-1	Формулировка компетенции: Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
----------------------	--

Код ОПК-1- Б2.ДВЗ.2.	Формулировка дисциплинарной части компетенции: Способность и готовность использовать основные законы химии в профессиональной деятельности
-------------------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: -типы и механизмы реакций образования полимеров	Лекции. Практические занятия.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля.
Умеет: –разрабатывать пути синтеза полимерных материалов с заданными свойствами	Практические занятия. Лабораторные работы.	Практические задания к контрольным работам. Отчёт по ЛР. Индивидуальные задания.
Владеет: – техникой эксперимента и приемами работы с высокомолекулярными соединениями	Лабораторные работы.	Отчёт по ЛР. Вопросы к зачёту

2.2. Дисциплинарная карта компетенции ОПК-3

Код ОПК-3	Формулировка компетенции: Использование знаний о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире
----------------------	---

Индекс ОПК-3- Б2.ДВ3.2.	Формулировка дисциплинарной части компетенции: Использование знаний о строении вещества, природе химической связи для понимания материалов и механизма химических процессов
--	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: – основные химические и физико-механические свойства полимеров и методы их экспериментального определения	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала. Лабораторные работы.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля.
Умеет: – определять зависимость свойств веществ от их химического строения	Практические занятия. Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов по решению практических задач.	Отчёт по лабораторным работам. Индивидуальные задания
Владеет: – представлениями о механизме реакций, молекулярной и надмолекулярной структуре полимеров для объяснения экспериментальных наблюдений	Практические занятия. Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов по решению практических задач.	Отчёт по лабораторным работам. Индивидуальные задания Вопросы к зачету

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 5 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам

учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость		
		по семестрам		всего
1	2	3	4	5
1	Аудиторная работа (контактная работа)/ в том числе в интерактивной форме	25/6	61/6	86/12
	Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме	16/4	16/4	32/8
	Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме	9/2	9/2	18/4
	Лабораторные работы (ЛР)	0	36	36
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	54	90
	Изучение теоретического материала	16	16	32
	Расчётно-графические работы			
	Индивидуальные задания	20	20	40
	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов о лабораторных работах	0	18	18
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: дифференцированный зачет			
5	Трудоёмкость дисциплины			
	Всего: в часах (ч) в зачётных единицах (ЗЕ)	63 1,8	117 3,2	180 5

4. Содержание учебной дисциплины

4.1. Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учеб- ного модуля	Номер раз- дела дисци- плины	Номер темы дисцип- лины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудоём- кость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа				Итого выйк онт- роль	КСР	Самос- тоятель- ная работа	
			всего	Л	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	Введение	1	1	0	0	0	0	0	1
		1	3	1	2	0	0	0	1	4
		2	2	2		0	0	0	8	10
		3	11	4	3	4	0	0	9	20
		4	10	4	2	4	0	0	9	19

		5	10	4	2	4		9	19
	Всего по модулю:	37	16	9	12		2	36	75/2,1
2	2	6	14	4	2	8		14	28
		7	4	2	2	0		12	16
		8	4	4	0	0		14	18
	3	9	25	4	5	16		12	37
		10	2	2	0	0		2	4
	Всего по модулю:	49	16	9	24		2	54	105/2,9
Промежуточная аттестация							Диф. зачет		
Итого:			86	32	18	36		4	90
								90	180/5

4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Введение. Л – 1 ч.

Основные этапы развития науки о полимерах. Роль полимерных материалов в ускорении темпов научно-технического прогресса и экономическая эффективность применения новых материалов в промышленности.

Модуль 1. Химия полимеризации.

Раздел 1. Методы синтеза полимеров. Л – 15 ч, ПЗ – 9 ч, ЛР – 12 ч, СРС – 36 ч.

Тема 1. Общие сведения о высокомолекулярных соединениях, их структуре и свойствах. Различия в структуре и свойствах полимеров и мономеров.

Тема 2. Классификация полимеров и реакций их получения. Природные, искусственные и синтетические полимеры. Термопласты и реактопласты. Пластики, каучуки, волокна и смолы. Органические и неорганические полимеры.

Тема 3. Цепная полимеризация. Виды цепной полимеризации. Основные стадии и механизмы. Инициаторы и катализаторы полимеризации.

Тема 4. Ступенчатая полимеризация. Виды ступенчатой полимеризации и их механизмы. Основные различия ступенчатой и цепной полимеризации.

Тема 5. Способы проведения полимеризационных процессов. Полимеризация в массе, растворе, суспензии и эмульсии. Поликонденсация в расплаве, растворе, на границе раздела фаз.

Модуль 2. Строение и свойства высокомолекулярных соединений.

Раздел 2. Строение полимеров. ЛК – 10 ч, ПЗ – 4 ч, ЛР – 8 ч, СРС – 40 ч.

Тема 6. Средняя молекулярная масса полимеров. Виды молекулярных масс полимеров: среднечисловая, среднемассовая, средневязкостная, z-средняя. Способы определения молекулярных масс полимеров. Кривые молекулярно-массового распределения.

Тема 7. Структура полимерных молекул. Гомоцепные и гетероцепные полимеры. Гомополимеры и сополимеры. Стереорегулярные и гетеротактические полимеры.

Тема 8. Агрегатные и фазовые состояния полимеров. Аморфные полимеры. Температура стеклования. Стеклообразное состояние полимеров. Кристаллические полимеры. Степень кристалличности.

Раздел 3. Превращения полимеров. ЛК – 6 ч, ПЗ – 5 ч, ЛР – 16 ч, СРС – 14 ч.

Тема 9. Химические превращения полимеров. Полимераналогичные и макромолекулярные реакции. Структурирование. Деструкция полимеров.

Тема 10. Основы производства изделий из полимеров. Компаундирование и компаунды. Переработка термопластов: каландрование, литье, экструзия, формование. Переработка реактопластов: прямое прессование, выкладка, намотка, опрыскивание. Утилизация полимерных отходов.

4.3. Перечень тем практических занятий

Таблица 4.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	1	Различия в структуре и свойствах полимеров и мономеров
2	3	Цепная полимеризация
3	4	Ступенчатая полимеризация
4	5	Способы проведения полимеризационных процессов
5	6	Средняя молекулярная масса полимеров
6	7	Структура полимерных молекул
7	9	Химические реакции полимеров
8	9	Деструкция высокомолекулярных веществ

4.4. Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.4 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	3	Блочная полимеризация метилметакрилата
2	3	Полимеризация стирола в растворе
3	4	Получение фенолформальдегидных и глифталевых полимеров
4	9	Реакции отверждения непредельных полиэфиров и эпоксидных смол
5	9	Изучение химической стойкости полимеров
6	9	Изучение термической стойкости полимеров

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение двух семестров, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	изучение теоретического материала	1
2	изучение теоретического материала, выполнение индивидуального задания	8
3	изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным работам, выполнение индивидуального задания	9
4	изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным работам, выполнение индивидуального задания	9
5	изучение теоретического материала, выполнение индивидуального задания	9
6	изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным работам, выполнение индивидуального задания	14
7	самостоятельное изучение теоретического материала, выполнение индивидуального задания	12
8	самостоятельное изучение теоретического материала, выполнение индивидуального задания	14
9	изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, подготовка к лабораторным работам	12
10	изучение теоретического материала	2
	Итого: в ч / в ЗЕ	90 2,5

5.1. Изучение теоретического материала

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно

Тема 7. Сополимеризация. Статистические, чередующиеся и блоксополимеры. Привитые сополимеры. Бутадиен-стирольный, бутадиен-нитрильный каучуки, АБС-пластики.

Тема 8. Связь агрегатного и фазового состояния с механическими свойствами полимеров. Дилатометрия как метод определения температур агрегатных и фазовых переходов.

5.2 Курсовой проект (курсовая работа) – не предусмотрено.

5.3 Реферат – не предусмотрено.

5.4 Расчетно-графические работы – не предусмотрено.

5.5. Индивидуальное задание

Индивидуальное задание выдается каждому студенту в начале изучения дисциплины. Индивидуальное задание выполняется студентами и сдается на проверку поэтапно по мере изучения отдельных тем учебного материала на лекциях и его закрепления на практических и лабораторных занятиях.

Вариант индивидуального задания:

1. Укажите известные Вам способы получения дивинила и изопрена, а также реакции их полимеризации. К какому типу относятся полученные полимеры? Какие другие полимеры этого же типа Вам известны?

2. Как происходит реакция инициирования цепной полимеризации? Какие вещества используются для этой цели? В чем отличие инициаторов и катализаторов полимеризации? Как защитить мономер от преждевременной полимеризации?

3. Многие полимеры при нагревании переходят из твердого в жидкое состояние, но при этом не имеют температуры плавления. Как объяснить это противоречие?

4. Какие виды пластификации полимеров Вам известны? Для чего и с помощью каких веществ проводят пластификацию полимеров?

5. Некоторые полимеры (какие именно?) могут быть легко превращены в исходные мономеры, а затем и в новые полимерные изделия, в то время как другие полимеры лишены такой возможности. Почему?

5.6. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Активный метод – используется при проведении лекционных занятий.

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала.

Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Роль преподавателя сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия.

Опережающее обучение – реализуется в процессе самостоятельного изучения студентами материала по темам 7,8.

Проблемное обучение – осуществляется на практических занятиях по темам 7, 8, 10.

При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка командных навыков взаимодействия; закрепление основ теоретических знаний; развитие творческих навыков.

6. Фонд оценочных средств дисциплины

6.1. Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- текущая контрольная работа для анализа усвоения лекционного теоретического материала;
- оценка работы студента на практических занятиях;
- оценка работы студента при сдаче отчета о проделанной лабораторной работе.

6.2. Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

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

- контрольные работы (модуль 1, 2);
- защита лабораторных работ (модуль 1, 2);
- тестирование (модуль 1, 2).
- индивидуальные задания (модуль 1, 2).

6.3. Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

1) Зачёт

Условия проставления зачёта по дисциплине:

Зачёт по дисциплине выставляется по итогам проведённого промежуточного контроля и при выполнении заданий всех практических занятий, индивидуального задания и иных видов аудиторных занятий и самостоятельной работы.

2) Дифференцированный зачет

Дифференцированный зачет по дисциплине проводится устно по билетам. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных и контрольных работ, выполнение индивидуального задания и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Билет содержит 2 теоретических вопроса для проверки усвоенных знаний. Проверка усвоенных умений и контроль уровня приобретенных владений всех заявленных дисциплинарных компетенций осуществляется на основе выполнения студентом индивидуального задания и защиты отчетов о лабораторных работах.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

3) Экзамен

Экзамен по дисциплине не предусмотрен.

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

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля					
	ТТ	РТ	КР	ИЗ	ЛР	Зачёт
Знает:						
-типы и механизмы реакций образования полимеров	+	+				+
-основные химические и физико-механические свойства полимеров и методы их экспериментального определения	+	+				+
Умеет:						
–разрабатывать пути синтеза полимерных материалов с заданными свойствами			+	+		+
– определять зависимость свойств веществ от их химического строения			+	+		+
Владеет:						
– техникой эксперимента и приемами					+	

работы с высокомолекулярными соединениями						
– представлениями о механизме реакций, молекулярной и надмолекулярной структуре полимеров для объяснения экспериментальных наблюдений					+	

ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме);

РТ – рубежное тестирование по модулю (автоматизированная система контроля знаний);

КР – рубежная контрольная работа по модулю (оценка умений);

ИЗ – индивидуальные задания (оценка умений и владений);

ЛР – выполнение лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка владения).

7. График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

[illegible]

[illegible]

8. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Химия высокомолекулярных соединений (полное название дисциплины)	Блок 1. Дисциплины (модули) (цикл дисциплины) ☒ обязательная ☐ по выбору студента ☐ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла
Направление 18.03.01 (код направления / специальности)	Химическая технология /Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов (полное название направления подготовки / специальности)
ХТ/ТТУМ (аббревиатура направления / специальности)	Уровень подготовки ☐ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр Форма обучения ☒ очная ☐ заочная ☐ очно-заочная
<u>2016</u> (год утверждения ОПОП) Семестр(ы) 5, 6 Количество групп <u>2</u> Количество студентов <u>40</u>	
<u>Уханов С.Е.</u> (фамилия, инициалы преподавателя) <u>доцент</u> (должность)	
<u>Химико-технологический факультет</u> <u>Кафедра «Химические технологии» Телефон: 2-391-765</u>	

**8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы,
необходимой для освоения дисциплины**

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1. Основная литература		
1	Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения. Учеб. пособие для вузов. –М.: Academia. 2003, 2005. –366 с.	48 +70
2	Уханов С.Е. Химия диэлектриков: Учеб. Пособие. –Пермь: Изд-Perm. гос. техн. ун-та, 2010. -195 с.	141 +ЭБ
3	Химия высокомолекулярных соединений: лабораторный практикум / Сост. С.Е. Уханов. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2016. -34 с.	100 на кафедре
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
	Артеменко А.И. Органическая химия: Учеб. для вузов. – 5-е изд., перераб. -М.: Высш. шк., 2007, 2009. -605 с.	11 +5
2.2. Периодические издания		
Не используются		
2.3. Нормативно-технические издания		
Не используются		
2.4. Официальные издания		
Не используются		
2.5. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана	
2	Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по	

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

	гуманит., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург : Лань, 2010- . – Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . – Загл. с экрана	
--	--	--

Основные данные об обеспеченности на 20 ноября 2017 г.

Основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

5/4

Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на _____
(дата контроля литературы)

Основная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Не используются

8.4. Аудио- и видео-пособия

Не используются

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1. Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Лаборатория органической химии	Кафедра ХТ	405	92,5	18

9.2. Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п/п	Наименование и марка оборудования	Кол-во ед.	Форма приобретения/владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	Вытяжные шкафы	13	Оперативное управление	405
2	Лабораторные столы	13	Оперативное управление	405
3	Шкафы для хранения химической посуды, приборов, реактивов и др.	4	Оперативное управление	405
4	Сушильные шкафы	2	Оперативное управление	405
5	Холодильники	2	Оперативное управление	405
6	Весы	1	Оперативное управление	405
7	Приборы для измерения температуры плавления	2	Оперативное управление	405
8	Рефрактометры	3	Оперативное управление	405

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3