

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Базовая кафедра химии и  
технологии природных  
энергоносителей и углеродных  
материалов (ХТЦОУМ ИНП)**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Базовая кафедра химии и  
технологии природных  
энергоносителей и углеродных  
материалов (ХТЦОУМ ИНП)**

наименование кафедры

**Ф.А. Бурюкин**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ТЕХНОЛОГИЯ  
ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ  
СОЕДИНЕНИЙ/ TECHNOLOGY OF  
HIGH-MOLECULAR COMPOUNDS**

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 Технология высокомолекулярных соединений/ Technology of high-molecular compounds

Направление подготовки /  
специальность \_\_\_\_\_

Направленность  
(профиль) \_\_\_\_\_

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

040000 «ХИМИЯ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

04.04.01 Химия. Магистерская программа 04.04.01.10 Petroleum chemistry and refining

---

Программу  
составили

канд. химич. наук, доцент БК ХТПЭ и УМ, Лесик  
Елена Ильинична

---

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Целью дисциплины является изучение основных закономерностей синтеза высокомолекулярных соединений, технологических процессов их производства, физико-химических свойств полимеров, и возможностей их применения. Учитывая жесткую конкуренцию на мировом рынке и все возрастающие требования к качеству и характеристикам полимерных материалов, подготовка специалистов отрасли должна проводиться опережающими темпами.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

В задачи курса входит изучение основных закономерностей синтеза мономеров и высокомолекулярных веществ, физико-химических свойств полимеров, формирования взаимосвязи состав-структура-свойства ВМС и способах её регулирования на стадии синтеза для формирования направленного изменения свойств полимеров.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ПК-1:Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в избранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</b>
<b>ПК-1.1:Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий</b>
<b>ПК-1.2:Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</b>
<b>ПК-6:Способен организовать проведение лабораторных анализов в соответствии с существующими стандартами для определения качества сырья и выпускаемой продукции, а также разрабатывать и внедрять в производство новые методы лабораторного контроля и совершенствовать существующие методы</b>
<b>ПК-6.1:Обеспечивает проведение химических и физико-химических анализов с целью обеспечения лабораторного контроля соответствия качества сырья, материалов, готовой продукции действующим стандартам, техническим условиям и требованиям экологической безопасности</b>
<b>ПК-6.2:Разрабатывает мероприятия по улучшению качества вырабатываемой продукции</b>
<b>ПК-6.3:Применяет стандартные методы контроля качества выпускаемой продукции и используемого оборудования</b>

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной

программы

Дисциплина входит в модуль дисциплин по выбору, ей предшествуют такие дисциплины, как Оценка сырья и его состав/Feedstock evaluation and composition, Основные процессы нефтехимии/ Petrochemicals production processes

Основные процессы нефтехимии/ Petrochemicals production processes

Оценка сырья и его состав/ Feedstock evaluation and composition

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы/Preparation for the procedure of defence and the defence of graduation qualification project

Преддипломная практика/ Pre-graduation practical training

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины .

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		3	4
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>5,93 (213,6)</b>	<b>3 (108)</b>	<b>2,93 (105,6)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,94 (34)</b>	<b>0,5 (18)</b>	<b>0,44 (16)</b>
занятия лекционного типа	0,56 (20)	0,22 (8)	0,33 (12)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия			
практикумы			
лабораторные работы	0,39 (14)	0,28 (10)	0,11 (4)
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:	0,03 (1)	0,01 (0,4)	0,02 (0,6)
групповые занятия			
индивидуальные занятия	0,03 (1)	0,01 (0,4)	0,02 (0,6)
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>4,03 (145)</b>	<b>2,49 (89,6)</b>	<b>1,54 (55,4)</b>
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>0,93 (33,6)</b>		<b>0,93 (33,6)</b>

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные понятия технологии полимерных материалов	8	0	2	44	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
2	Основы синтеза и технологии получения ВМС	8	0	12	45,599998 4741211	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
3	Экологические проблемы производства полимеров и охрана окружающей среды	4	0	0	55,400001 5258789	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
Всего		20	0	14	145	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	История развития полимеров. Классификация полимеров по химическому строению, способу синтеза, по отношению к нагреванию. Особенность строения ВМС и физико-механические свойства полимеров.	2	0	0
2	1	Морфология. Структура полимеров. Стереохимия полимеров. Молекулярный вес полимеров. Методы определения молекулярной массы и структуры полимеров. Надмолекулярные образования полимеров. Кристаллические и аморфные полимеры.	2	0	0
3	1	Оценка перспектив развития сырьевой базы производства полимеров. Использование углеводородов нефти и газа для синтеза мономеров. Альтернативные источники углеводородного сырья (уголь, сланцы и др.). Классификация мономеров. Оценка рентабельности сырья.	4	0	0

4	2	Радикальная полимеризация. Ионная и ионно-координационная полимеризация. Особенности реакции сополимеризации. Перспективные технологии синтеза полимеров методом полимеризации. Свойства и применение полимеров	4	0	0
5	2	Поликонденсация. Механизм реакции поликонденсации. Перспективные направления синтеза полимеров методом поликонденсации и области их применения.	2	0	0
6	2	Неорганические и металлоорганические полимеры Синтез и свойства и области применения неорганических и металлоорганических полимеров.	2	0	0
7	3	Оценка воздействия на окружающую среду производства и жизненного цикла полимеров. Технологии утилизации производственных и вторичных отходов полимеров	4	0	0
Всего			20	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в acad. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

### 3.4 Лабораторные занятия



№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Входной контроль мономеров. Определение стирола рефрактометрическим методом в смеси с этилбензолом. Определение гидрохинона в стироле.	2	0	0
2	2	Получение полимеров полимеризацией в массе. Определение молекулярной массы синтезированных полимеров	2	0	0
3	2	Получение полимеров методом эмульсионной полимеризации.	2	0	0
4	2	Получение жидких и твердых тиоколов. Определение серы в тиоколе	2	0	0
5	2	Поликонденсация адипиновой кислоты и этиленгликоля	2	0	0
6	2	Качественный и количественный анализ поливинилового спирта	4	0	0
Всего			14	0	0

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Treese, Pujadó, Jones	Handbook of Petroleum Processing	Switzerland: Springer International Publishing, 2015

Л1.2	Dasari, Zhong-Zhen, Yiu-Wing	Polymer Nanocomposites. Towards Multi-Functionality	London: Springer-Verlag, 2016
Л1.3	Brinson, Brinson	Polymer Engineering Science and Viscoelasticity. An Introduction	New York: Springer, 2008
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ellis B., Smith R.	Polymers a Property Database: монография	London: CRC Press, 2009
Л2.2	Skotheim T. A., Reynolds J. R.	Handbook of Conducting Polymers. Conjugated Polimers. Theory, Synthesis, Properties, and Characterization	London: CRC Press, 2007

**7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1	Научная библиотека СФУ	<a href="http://bik.sfu-kras.ru">http://bik.sfu-kras.ru</a>
----	------------------------	---

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Работа по освоению дисциплины происходит в рамках лекционных, лабораторных занятий и самостоятельной работы.

Самостоятельное изучение теоретического курса предполагает самостоятельную проработку студентами вопросов теоретического курса и электронных ресурсов по данной тематике, а также поиск ответов на контрольные вопросы по темам коллоквиумов.

Условно самостоятельную работу студентов можно разбить на обязательную и специальную. Обязательные формы обеспечивают подготовку студента к текущим аудиторным занятиям.

Специальные формы самостоятельной работы направлены на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины. Подведение итогов и оценка результатов таких форм самостоятельной работы осуществляется во время контактных часов с преподавателем (защиты коллоквиумов и выполнения лабораторных работ).

Самостоятельная работа студентов магистратуры предусматривает:

- а) проработку лекционного материала – 46 ч;
- б) самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины – 50 ч;
- в) работу по подготовке к лабораторным работам – 50 ч;

Организация самостоятельной работы производится в соответствии с графиком учебного процесса и самостоятельной работы

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	1.	Microsoft® Windows Professional 7
9.1.2	2.	Microsoft® Office Professional Plus 2010
9.1.3	3.	ESET NOD32 Antivirus Business Edition for 2750 users

9.1.4	4. Adobe Acrobat Pro Extended 9.0 WIN AOO License IE Acrobat Pro Extended, Лицензионный сертификат Softline от 10.12.2008, бессрочно
9.1.5	5. Аскон Компас-3D: Лицензионный сертификат №Е-08-000123 от 11.09.2008, №ЕЦ-17-00107 от 12.12.2017, бессрочно.
9.1.6	6. AutoCAD: свободное ПО.

## 9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1. Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU): <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
9.2.2	2. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина: <a href="http://www.prlib.ru">http://www.prlib.ru</a>
9.2.3	3. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ): <a href="http://uisrussia.msu.ru">http://uisrussia.msu.ru</a>
9.2.4	4. Электронная библиотека «ЛитРес: Библиотека»: <a href="http://biblio.litres.ru">http://biblio.litres.ru</a>
9.2.5	5. Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина: <a href="http://elib.gubkin.ru">http://elib.gubkin.ru</a>
9.2.6	6. Электронно-библиотечная система «ИНФРА-М»: <a href="http://www.znaniium.com">http://www.znaniium.com</a>
9.2.7	7. Электронно-библиотечная система «Лань»: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
9.2.8	8. Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»»: <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>
9.2.9	9. Электронно-библиотечная система «Перспект»: <a href="http://ebs.prospekt.org">http://ebs.prospekt.org</a>
9.2.10	10. Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического вуза»: <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»: <a href="http://ibooks.ru">http://ibooks.ru</a>
9.2.11	11. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>
9.2.12	12. Справочно-правовая система: КонсультантПлюс, доступ: в читальных залах Научной библиотеки;
9.2.13	13. База данных: NormaCS, доступ: в читальных залах Научной библиотеки.

## 10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для организации образовательного процесса необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий, оборудованная: специализированной мебелью: аудиторные столы и стулья, аудиторная доска; техническими средствами обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета;
- учебно-методическая литература;
- аудитория для проведения лекций оборудованная видео-проектором; с выходом в сеть Интернет; доска.

Оборудование для проведения лабораторных занятий: установки (приборы) для определения поверхностного и межфазного натяжения, установки для определения краевых углов; ионообменные колонки, установки для определения электрокинетического потенциала методом электрофореза и электроосмоса, капиллярные и ротационные вискозиметры, установки для определения реологических свойств адсорбционных слоев, оптический микроскоп, фотоэлектроколориметры, нефелометры, торзионные весы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой подключённой к сети "Интернет" и обеспеченной доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.