

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
ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛИМЕРОВ/
POLYMER TECHNOLOGY**

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 Получение полимеров/ Polymer technology

Направление подготовки /
специальность

Направленность
(профиль)

Форма обучения

Год набора

очная

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 изучения дисциплины является получение знаний об основных процессах получения и понимание сущности химических превращений в технологических процессах синтеза и переработки полимеров, формирование базы теоретических знаний и практических навыков в области синтеза высокомолекулярных соединений с целью выбора рациональных путей интенсификации этих процессов, формирование навыков к самообразованию и профессиональному саморазвитию.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В задачи курса входит изучение сырьевой базы производства полимеров, основных закономерностей синтеза олигомеров и полимеров, технологических процессов их производства, свойств полимерных материалов и возможностей их применения. Подготовка магистранта к производственно-технологической и научной деятельности, интеграция полученных знаний и умений для решения профессиональных инженерных задач в области технологии полимеров.

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

ПК-1:Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в избранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	
ПК-1.1:Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	
Уровень 1	основные методы и закономерности процессов получения высокомолекулярных соединений, химических превращений полимеров
ПК-1.2:Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	
Уровень 1	осуществлять проектирование новых технологий получения полимеров и контролировать основные параметры их получения
Уровень 1	навыками планирования научно-исследовательских задач по получению полимеров с заданными свойствами
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	

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	
Уровень 1	физико-химические процессы, протекающие при синтезе полимерных материалов, технологию получения полимерных материалов и изделий из них
ПК-6.2:Разрабатывает мероприятия по улучшению качества вырабатываемой продукции	
Уровень 1	применять стандартные методы контроля качества выпускаемой продукции и используемого оборудования промышленного получения полимеров
ПК-6.3:Применяет стандартные методы контроля качества выпускаемой продукции и используемого оборудования	
Уровень 1	навыками проведения лабораторных анализов качества сырья и продукции полимерного производства в соответствии с существующими стандартами

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина "Получение полимеров/ Polymer technology" является дисциплиной 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
Общая трудоемкость дисциплины	5,93 (213,6)	3 (108)	2,93 (105,6)
Контактная работа с преподавателем:	0,94 (34)	0,5 (18)	0,44 (16)
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)
Самостоятельная работа обучающихся:	4,03 (145)	2,49 (89,6)	1,54 (55,4)
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	0,93 (33,6)		0,93 (33,6)

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/ Essentials of polymer technology	8	0	2	35,599998 4741211	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
2	Промышленные технологии получения полимеров/ Polymer industry and production	8	0	12	54	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
3	Экологические проблемы производства полимеров и охрана окружающей среды/ Environmental problems of polymer production and environmental protection	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

№	№ раздела	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	-----------	----------------------	---------------------

п/п	дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Введение. Классификация полимеров и основные направления их использования/ Introduction. Polymers classification and main directions of their use	2	0	0
2	1	Качество сырья и продукции. Международные и российские стандарты качества/ Feedstock and products quality. International and Russian standards of quality	2	0	0
3	1	Сырье для производства полимеров. Мономеры, компоненты для синтеза полимеров/ Types of feedstock for polymer production. Monomers	2	0	0
4	1	Основы теории синтеза полимеров: механизм процессов полимеризации, поликонденсации, модификации/ Mechanisms of polymerization, polycondensation, modification	2	0	0
5	2	Технология получения, свойства и применение полимеров получаемых реакцией полимеризации/ Production technology, polymers application (and its properties) obtained by the polymerization reaction	4	0	0

6	2	Технология получения, свойства и применение полимеров, получаемых реакцией поликонденсации/ Production technology, polymers application (and its properties) obtained by the polycondensation reaction	2	0	0
7	2	Полимеры, получаемые химической модификацией/ polymers obtained by the chemical modification	2	0	0
8	3	Основные причины загрязнения окружающей среды и способы очистки промышленных выбросов производства полимеров. Технологии утилизации производственных и вторичных отходов полимеров/ Causes, Effects and Solutions to Environmental Pollution of polymer industry. Recycling of polymers	4	0	0
Всего			20	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. 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
Всего					

1	1	Входной контроль мономеров. Определение стирола рефрактометрическим методом в смеси с этилбензолом. Определение гидрохинона в стироле/ Determination of styrene in a mixture with ethylbenzene by refractometric method. Determination of hydroquinone in styrene	2	0	0
2	2	Получение полимеров полимеризацией в массе. Определение молекулярной массы синтезированных полимеров/ Bulk polymerization. Molecular mass determination	2	0	0
3	2	Получение полимеров методом эмульсионной полимеризации/ Emulsion polymerization	2	0	0
4	2	Получение жидких и твердых тиоколов. Определение серы в тиоколе/ Production of liquid and solid thiokols. Determination of sulfur content in a thiokole	2	0	0
5	2	Поликонденсация адипиновой кислоты и этиленгликоля/ Adipic acid and ethylene glycol polycondensation	2	0	0
6	2	Получение поливинилового спирта щелочным методом/ Polyvinyl alcohol synthesis	2	0	0
7	2	Качественный и количественный анализ поливинилового спирта/ Polyvinyl alcohol analysis	2	0	0
Итого			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	Ellis B., Smith R.	Polymers a Property Database: монография	London: CRC Press, 2009
Л1.2	Skotheim T. A., Reynolds J. R.	Handbook of Conducting Polymers. Conjugated Polimers. Theory, Synthesis, Properties, and Characterization	London: CRC Press, 2007
Л1.3	Skotheim T. A., Reynolds J. R.	Handbook of Conducting Polymers. Conjugated Polimers. Processing and Applications	London: CRC Press, 2007
Л1.4	Treese, Pujadó, Jones	Handbook of Petroleum Processing	Switzerland: Springer International Publishing, 2015
Л1.5	Brinson, Brinson	Polymer Engineering Science and Viscoelasticity. An Introduction	New York: Springer, 2008
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Vagci Y., Mishra M. K.	Handbook of Vinyl Polimers. Radical Polymerization, Process and Technology: монография	London: CRC Press, 2009

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

Э1	Американское химическое сообщество	http://pubs.acs.org
Э2	World Scientific	http://www.worldscinet.com
Э3	MDPI-Publisher of Open Access Journals	http://mdpi.com
Э4	Информация, образование, ресурсы и знания в области переработки полимеров	http://polymerprocessing.com
Э5	Scimago Journal and Country Rank	http://scimagojr.com
Э6	Библиотеки зарубежных изданий	http://pro-spo.ru
Э7		

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 вопросы по темам рефератов.

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 (выполнения лабораторных работ), защите рефератов и

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): http://elibrary.ru
9.2.2	2.	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина: http://www.prlib.ru
9.2.3	3.	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ): http://uisrussia.msu.ru
9.2.4	4.	Электронная библиотека «ЛитРес: Библиотека»: http://biblio.litres.ru
9.2.5	5.	Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина: http://elib.gubkin.ru
9.2.6	6.	Электронно-библиотечная система «ИНФРА-М»: http://www.znanium.com
9.2.7	7.	Электронно-библиотечная система «Лань»: http://e.lanbook.com
9.2.8	8.	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: http://rucont.ru
9.2.9	9.	Электронно-библиотечная система «Проспект»: http://ebs.prospekt.org
9.2.10	10.	Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического вуза»: http://www.studentlibrary.ru Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»: http://ibooks.ru
9.2.11	11.	Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru
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;

- оборудование для проведения лабораторных занятий: комплект стеклянного лабораторного оборудования для синтеза полимеров, ультратермостат, шкаф сушильный Memmert UFE 400, вибратор, установки (приборы) для определения поверхностного и межфазного натяжения, капиллярные вискозиметры и вискозиметр Брукфильда LVDV-II, оптический микроскоп, автоматический рефрактометр МЕТТЛЕР ТОЛЕДО RE40D, Уф/вид спектрофотометр Lambda 35, аналитические весы, центрифуга дистиллятор.

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