

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 03.07.2024 17:26:44
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт промышленных технологий и инжиниринга

Кафедра: «Переработка нефти и газа»

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель КСН


А.Г. Мозырев

« 30 » 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина **Химия и физика полимеров**

направление: 18.03.01 Химическая технология

профиль Химическая технология переработки нефти и газа

квалификация: бакалавр

программа: академический бакалавриат

форма обучения: очная/заочная

курс: 4/5

семестр: 8/10

Аудиторные занятия 72/36 часов, в т.ч.:

Лекции – 24/12 час.

Практические занятия – *не предусмотрены*

Лабораторные занятия – 48/24

Самостоятельная работа – 108/144 час.

Курсовая работа – *не предусмотрена*

Расчётно-графическая работа – *не предусмотрена*

Контрольная работа (заочное обучение) – -/10 час., -/10 семестр

Вид промежуточной аттестации:

Экзамен – 8/10 семестр

Общая трудоемкость 180 часов, 5 зач. ед.

Тюмень 2019

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утверждённого приказом Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005.

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры переработки нефти и газа.

Протокол № 1 от 30.08 2019 г.

Заведующий кафедрой _____ А. Г. Мозырев

Рабочую программу разработал:

Ю.П. Гуров, к.т.н., доцент _____

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель:

Сформировать у обучающихся целостное представление об общих качественных и полуколичественных закономерностях, протекающих при образовании, использовании высокомолекулярных соединений, характеристиках физических и химических свойств полимеров.

Задачи:

- ознакомить обучающихся с важнейшими особенностями высокомолекулярных соединений, их источниками и значениями в жизни и хозяйственной деятельности человека.
- изучить строение, методы синтеза, особенности физических, физико-химических, химических, механических свойств полимеров.
- познакомить обучающихся с важнейшими представителями природных и синтетических полимеров, особенностями их строения, свойств и основными областями их практического использования.
- привить обучающимся навыки осмысленного решения конкретных задач, связанных с использованием высокомолекулярных соединений, основывая их на понимании зависимости между составом, строением и свойствами, и условиями их эксплуатации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Химия и физика полимеров» относится к вариативной части дисциплин.

Для полного усвоения данной дисциплины обучающиеся должны знать следующие разделы: «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия». Также дисциплина «Химия и физика полимеров» дополняется теоретическими положениями, освоенными в дисциплине «Химия и технология мономеров».

Знания по дисциплине «Химия и физика полимеров» необходимы обучающимся данного направления для усвоения знаний по дисциплине: Технология и оборудование производства базовых полимеров.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

профессиональные компетенции (ПК)

Номер / индекс компетенции	Содержание компетенции или ее части	В результате изучения дисциплины, обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ОПК-3	готовность 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	механизм химических процессов	рассчитывать основные характеристики и химического процесса	методами анализа эффективность и работы химических производств
ПК-10	способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	условия и области практического применения методов анализа, их достоинства и недостатки	выделять основные задачи, находить пути решения в нестандартных ситуациях	навыками статистической обработки экспериментальных результатов
ПК-18	готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	особенности процессов полимеризации и сополимеризации; знать физико-химические свойства сырья и получаемых продуктов, требования к качеству сырья; свойства, параметры и требования к качеству выходящих целевых и побочных продуктов; эксплуатацион	выбирать оптимальную технологию для полимеризации и различных мономеров; производить теоретические расчеты физико-химических параметров дисперсных систем; использовать знания о строении вещества, химических элементов, материалов на основе	методами решения задач полимеризации и мономеров; методиками работы с современным и физико-химическими приборами и оборудованием, применяемым для исследования полимеров; методами теоретического расчета физико-химических параметров коллоидных и

		ные требования, предъявляемые к полимерам; влияние катализаторов на параметры технологических процессов, свойства продуктов, на выбор технологии.	различных классов органических соединений для понимания принципа построения современных промышленных технологических процессов; уметь проводить анализ полимеров с использованием физико-химических способов; приводить обоснование выбора катализаторов; использовать основные химические законы	дисперсных систем, а также обобщения экспериментальных данных; методами физического, физико-химического, химического анализов, для выявления нарушений качества товарных продуктов, и способами их устранения; способами улучшения качества полимеров; методиками расчета технологических установок каталитических процессов; методиками расчета констант равновесия химических реакций при заданной температуре
--	--	---	---	--

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Основные понятия	Основные свойства полимеров, которые определяют их как особый вид материалов. Определение следующих понятий: полимер, высокомолекулярное соединение, макромолекула, составное звено, составное повторяющееся звено. Взаимосвязь молекулярной массы и степени полимеризации. Понятие о НМС, олигомере и полимере.

2	Номенклатура и классификация полимеров	Виды номенклатуры полимеров. Виды классификации полимеров. Существующие виды сополимеров. Химическая классификация полимеров.
3	Основные характеристики макромолекул	Основные параметры, характеризующие макромолекулы полимеров. Причины полидисперсности полимеров. Способы усреднения молекулярных масс полимеров. Дифференциальное молекулярно-массовое распределение и интегральное распределения. Виды конфигурационной изомерии макромолекул. Виды конформации макромолекул полимеров.
4	Элементы, способные к образованию полимеров	Элементы Периодической системы Д. И. Менделеева способные к образованию полимерных цепей. Реакции синтеза макромолекул.
5	Термодинамические условия проведения полимеризации	Факторами определяющие возможность протекания реакции полимеризации. Верхняя и нижняя предельная температура полимеризации. Средняя степень полимеризации. Влияние термодинамических ограничений на различные виды полимеризации. Зависимость изменения энтропии при полимеризации. Факторы, влияющие на возможность протекания полимеризации. Пути образования макромолекул.
6	Радикальная полимеризация	Элементарные реакции радикальной полимеризации. Мономеры способные вступать в реакцию радикальной полимеризации. Вещества способные образовывать свободные радикалы на стадии иницирования. Факторы, влияющие на скорость иницирования. Преимущества применения окислительно-восстановительного иницирования. Виды излучений, применяемые для иницирования радикальной полимеризации. Особенности реакции роста цепи при радикальной полимеризации. Механизмы обрыва цепи.
7	Ионная полимеризация	Определение ионной полимеризации. Общие черты с радикальной полимеризацией. Особенности характерные для процессов ионной полимеризации. Мономеры, полимеризующиеся по катионному механизму. Типы инициаторов (катализаторов) катионной полимеризации. Определение степени полимеризации при катионной полимеризации. Влияние природы среды на скорость катионной полимеризации.
8	Анионная полимеризация	Мономеры, полимеризующиеся по анионному механизму. Инициаторы применяющиеся в анионной полимеризации. Определение степени полимеризации при анионном механизме полимеризации. Реакция роста цепи, реакции обрыва и передачи цепи при анионной полимеризации?
9	Координационно-ионная полимеризация. Стереорегулирование.	Соединения, являющиеся возбудителями координационно-ионной полимеризации. Получение структур с определенным пространственным строением методом координационно-ионной полимеризации. Катализаторы Циглера-Натта и их особенность.
10	Сополимеризация	Полимеризация в блоке, полимеризация в растворе, полимеризация в эмульсии, полимеризация в суспензии.

11	Поликонденсация	Основные различия между полимеризационными и поликонденсационными процессами. Классификация процессов поликонденсации. Полимеры, получаемые процессом поликонденсации. Связь средней степени ПК с глубиной превращения. Поликонденсационное равновесие и молекулярная масса полимеров. Зависимость средней степени ПК (P) от соотношения бифункциональных мономеров. Влияние добавок монофункциональных соединений на P_n . Кинетика ПК. Основные способы проведения ПК.
12	Химические превращения и модификации полимеров	Типы химических превращений. Сущность принципа Флори. Влияние «эффекта соседа» на механизм реакций полимеров с низкомолекулярными соединениями. Конформационные эффекты, влияющие на химическое превращение полимеров.
13	Свойства макромолекул	Отличительные свойствами полимерных материалов. Понятие о конформационных переходах в макромолекуле. Модели описывающие макромолекулы. Сегмент полимерной цепи, зависимость величины сегмента от строения молекул.
14	Агрегатные, фазовые и физические состояния полимеров	Понятие о гибкости макромолекулы полимера. Связь между структурой полимеров и их свойствами. Основные свойства вулканизированных каучуков. Физические состояния линейных аморфных полимеров. Факторы, влияющие на величины температуры стеклования и течения полимеров. Релаксационные процессы и их влияние на свойства полимеров. Зависимости различных термодинамических параметров от температуры. Особенности полимерных стекол. Понятие о кристаллическом состоянии полимеров. Вязко-текущее состояние полимеров.
15	Технология газофазной полимеризации пропилена Innovene	Химия технологического процесса, описание технологии, полимеризация, дезактивация катализатора и остаточная дегазация порошка. Физические свойства технологических материалов.

4.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	Технология и оборудование производства базовых полимеров	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

4.3 Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекции, час	Лабор. зан. час	СРС, час	Всего, час.
1	Основные понятия	0,5/0,5	-	6/8	6,5/8,5
2	Номенклатура и классификация полимеров	0,5/0,5	-	6/10	6,5/10,5
3	Основные характеристики макромолекул	1/0,5	10/5	6/10	17/15,5
4	Элементы, способные к образованию полимеров	1/0,5	10/5	6/10	17/15,5
5	Термодинамические условия проведения полимеризации	3/1	5/2	8/10	16/13
6	Радикальная полимеризация	2/1	2/1	8/10	12/12
7	Ионная полимеризация	2/1	2/1	8/10	12/12
8	Анионная полимеризация	2/1	2/1	8/10	12/12
9	Координационно-ионная полимеризация. Стереорегулирование.	2/1	1/-	8/10	11/11
10	Сополимеризация	1/0,5	8/5	4/10	13/15,5
11	Поликонденсация	1/0,5	-	4/10	5/10,5
12	Химические превращения и модификации полимеров	1/0,5	-	8/8	9/8,5
13	Свойства макромолекул	1/0,5	-	6/8	7/8,5
14	Агрегатные, фазовые и физические состояния полимеров	2/1	-/4	8/10	10/15
15	Технология газофазной полимеризации пропилена Innovene	4/2	8/-	8/10	20/12
Всего:		24/12	48/24	102/144	180/180

4.4 Перечень тем лекционных занятий

№ раздела	№ темы	Наименование лекции	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1	1	Основные понятия	0,5/0,5	ОПК-3, ПК-10; ПК-18	лекция-диалог
	2	Номенклатура и классификация полимеров	0,5/0,5		лекция-диалог
	3	Основные характеристики макромолекул	1/0,5		лекция-диалог
2	4	Элементы, способные к образованию полимеров	1/0,5	ОПК-3, ПК-10; ПК-18	мультимедийная лекция
	5	Термодинамические условия проведения полимеризации	3/1		мультимедийная лекция-диалог
	6	Радикальная полимеризация	2/1		мультимедийная лекция-диалог
2	7	Ионная полимеризация	2/1	ОПК-3, ПК-10; ПК-18	мультимедийная лекция-диалог
	8	Анионная полимеризация	2/1		мультимедийная лекция-диалог
3	9	Координационно-ионная полимеризация. Стереорегулирование.	2/1	ОПК-3, ПК-10; ПК-18	мультимедийная лекция-диалог
	10	Сополимеризация	1/0,5	ОПК-3, ПК-10; ПК-18	мультимедийная лекция-диалог
	11	Поликонденсация	1/0,5		мультимедийная лекция-диалог
	12	Химические превращения и модификации полимеров	1/0,5		мультимедийная лекция-диалог
	13	Свойства макромолекул	1/0,5		мультимедийная лекция-диалог
4	14	Агрегатные, фазовые и физические состояния полимеров	2/1	ОПК-3, ПК-10; ПК-18	мультимедийная лекция-диалог
	15	Технология газофазной полимеризации пропилена Innovene	4/2		мультимедийная лекция-диалог
Итого:			24/12		

4.5 Перечень тем лабораторных работ

№ п/п	№ темы	Темы практических занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	6	7
1		Вводное занятие по технике безопасности лабораторных работ	0,5/0,5		инструктаж по ТБ
1	5-10	Полимеризация стирола в массе, сополимеризация стирола с метилметакрилатом	8/5	ОПК-3, ПК-10; ПК-18	практика репродуктивный
2		Полимеризация метилметакрилата в различных растворителях и в суспензии	9,5/4,5		практика репродуктивный
3		Получение полиэфиров поликонденсацией фталевого ангидрида и глицерина.	5/2		практика репродуктивный
4	13-14	Определение температур стеклования и текучести полимеров оценка влияния пластификатора на температуры физических переходов полимеров	2/1	ОПК-3, ПК-10; ПК-18	практика репродуктивный
5		Определение вязкости растворов, молекулярной массы полимеров	2/1		практика репродуктивный
6		Определение деформационных свойств полимеров в зависимости от строения полимера и условий деформации	2/1	ОПК-3, ПК-10; ПК-18	практика репродуктивный
7		Растворы полимеров	1/-		практика репродуктивный
8	3-4	Деструкция полиэфиров и полиамидов в различных условиях	10/5	ОПК-3, ПК-10; ПК-18	практика репродуктивный
9		Полимераналогичные превращения ненасыщенных полимеров и содержащих ароматические кольца	-/4		практика репродуктивный
10		Макрореакции. Исследование процесса отверждения эпоксидного полимера	8/-		практика репродуктивный
Итого:			48/24		

4.6 Перечень тем для самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы	Наименование темы	Трудоемкость (час.)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	2	Влияние полидисперсности на технологические свойства полимеров.	6/9	Устный опрос	ОПК-3, ПК-10; ПК-18
2	4	Влияние физического состояния полимера и	6/9	Устный опрос	
3	6	Влияние межмолекулярного взаимодействия на Факторы влияющие на температуру хрупкости, стеклования, текучести.	6/9	Устный опрос	
4	7	Пластификация полимеров: обоснование выбора и необходимость введения пластификатора, количественные ограничения.	6/9	Устный опрос	
5	9	Влияние различных факторов на динамические свойства полимеров	6/9	Устный опрос	
6	12	Хрупкость полимеров. Приемы снижения температуры хрупкости.	6/9	Устный опрос	
7	12	Структурная модификация полимеров. Температурно-временной режим модификации полимеров при горячем деформировании (закалка, отжиг, нормализация).	6/9	Устный опрос	ОПК-3, ПК-10; ПК-18
8	13	Виды микродефектов и макродефектов структуры и их влияние на прочность полимеров.	8/9	Устный опрос	
9	14	Термоусадочные полимерные пленки.	8/8	Устный опрос	
10	14	Адгезия и проницаемость полимеров	8/8	Устный опрос	
11	12-15	Подготовка к коллоквиумам	14/18	Письменный опрос	
12	12-15	Контрольная работа	0/10	Устная защита	ОПК-3, ПК-10; ПК-18
13	1-15	Индивидуальные консультации студентов в течение семестра	2,4/4,8	Устно	ОПК-3, ПК-10; ПК-18
14	1-15	Консультации в группе перед экзаменом.	3,6/7,2	Устно	
Итого:			106/144		

5. Тематика курсовых работ – не предусмотрено

6. Тематика контрольных работ

Контрольные работы должны соответствовать тематике дисциплины «Химия и физика полимеров» и выполняются в виде письменных работ в соответствии с темами, выданными преподавателем.

Темы контрольных работ:

Контрольная работа №1 - Полимеризация

Контрольная работа №2 - Поликонденсация, реакции в цепях полимеров

Контрольная работа №3 - Физика полимеров.

7. Рейтинговая оценка знаний обучающихся

Рейтинговая система оценки

по курсу «Химия и физика полимеров» для бакалавров 4 курса

направления 18.03.01 «Химическая технология»

Таблица 1

Максимальное количество баллов

	Текущий контроль		Промежуточная аттестация обучающихся (экзаменационная сессия)
	Очная форма обучения	1-ая текущая аттестация 0-50 баллов	2-ая текущая аттестация 0-50 баллов
100 баллов		проводится (для обучающихся, набравших менее 61 балла по результатам текущего контроля, при этом набранные баллы аннулируются)	
Заочная форма обучения	-		проводится 0-100 баллов

Таблица 2

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
1	Работа на лекциях	0-10	1-7
2	Работа на практических занятиях	0-15	1-7
4	Тестирование по лекционному материалу (разделы 1-2)	0-225	7
ИТОГО		0-50	
5	Работа на лекциях	0-10	8-12
6	Работа на практических занятиях	0-15	9-12
7	Тестирование по лекционному материалу (разделы 3-4)	0-25	12
ИТОГО		0-50	
ВСЕГО		0-100	

Рейтинговая система оценки
 контрольной работы по курсу «Химия и физика полимеров»
 для бакалавров 4 курса
 направления 18.03.01 «Химическая технология»

Таблица 1

Максимальное количество баллов

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
1	Подборка литературы по заданной теме	0-5	1-2
2	Написание основных тезисов контрольной работы	0-10	2-5
3	Соответствие материала контрольной работы заданной теме	0-10	6-7
4	Компьютерное выполнение материала	0-5	8-9
5	Наличие графического наполнения работы	0-10	9-10
6	Представление работы в виде презентации	0-15	9-10
7	Доклад работы перед аудиторией	0-20	11-12
8	Защита контрольной работы	0-25	12
ИТОГО		0-100	
ВСЕГО		0-100	

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для успешного осуществления занятий имеется мультимедийная аудитория для лекций, компьютерный класс для проведения электронного тестирования.

Учебно-наглядные пособия: раздаточный материал

9. Оценочные средства (ОС)

1. Какое место занимают полимеры по объему производства в современной промышленности?
2. Назовите основные свойства полимеров, которые определяют их как особый вид материалов.
3. Дайте определение следующих понятий: полимер, высокомолекулярное соединение, макромолекула, составное звено, составное повторяющееся звено.
4. Напишите уравнение, определяющее взаимосвязь молекулярной массы и степени полимеризации.
5. Понятие о НМС, олигомере и полимере.
6. Перечислите виды номенклатуры полимеров.
7. Как формируется номенклатура, основанная на названии мономеров?
8. Приведите примеры названий полимеров по номенклатуре, основанной на химической структуре полимерной цепи.
9. Назовите виды классификации полимеров. Приведите примеры.
10. Какие существуют виды сополимеров?
11. Каким образом осуществляется химическая классификация полимеров?
12. Какими основными параметрами характеризуются макромолекулы полимеров?
13. Назовите причины полидисперсности полимеров.
14. Какие существуют способы усреднения молекулярных масс полимеров?

15. Чем отличается дифференциальное молекулярно-массовое распределение от интегрального распределения?
16. Перечислите виды конфигурационной изомерии макромолекул.
17. Какие виды конформации макромолекул полимеров Вы знаете?
18. Какие элементы Периодической системы Д. И. Менделеева способны к образованию полимерных цепей?
19. Приведите примеры полимеров, полученных синтетически.
20. Приведите примеры полимеров, существующих в природе.
21. Какие мономеры могут участвовать в реакции полимеризации?
22. Какими факторами определяется возможность протекания реакции полимеризации?
23. Что такое верхняя предельная температура полимеризации?
24. Что такое нижняя предельная температура полимеризации?
25. Как определить среднюю степень полимеризации?
26. Как влияют термодинамические ограничения на различные виды полимеризации?
27. Охарактеризуйте зависимость изменения энтропии при полимеризации.
28. Как влияет наличие гетероатома в циклах, состоящих из атомов углерода, на реакцию полимеризации?
29. Как рассчитывается термодинамически возможная степень превращения полимера в мономер?
30. Какие существуют факторы, влияющие на возможность протекания полимеризации?
31. В чем заключается правило Ругли-Циглера для процесса поликонденсации?
32. Какие пути образования макромолекул известны в настоящее время?
33. Назовите элементарные реакции радикальной полимеризации.
34. Какие мономеры способны вступать в реакцию радикальной полимеризации?
35. Какие вещества способны образовывать свободные радикалы на стадии инициирования? Приведите примеры.
36. Перечислите факторы, влияющие на скорость инициирования.
37. В чем заключается «эффект клетки»?
38. Каковы преимущества применения окислительно-восстановительного инициирования?
39. Как виды излучений применяют для инициирования радикальной полимеризации?
40. Назовите особенности реакции роста цепи при радикальной полимеризации.
41. Чем определяется стереорегулярность полимеров, полученных радикальной полимеризацией?
42. Какие механизмы обрыва цепи существуют?
43. Каким фактором определяется скорость реакции обрыва цепи при радикальной полимеризации?
44. Что такое гель эффект?
45. Дайте определение понятия ингибитор. Приведите примеры.
46. В чем заключается реакция передачи цепи при радикальной полимеризации?
47. Как можно определить степень полимеризации из кинетических данных?
48. Дайте определение ионной полимеризации. Назовите ее общие черты с радикальной полимеризацией.
49. Какие особенности характерны для процессов ионной полимеризации по сравнению с радикальной полимеризацией?
50. Какие существуют варианты взаимодействия карбокатиона и карбаниона?
51. Назовите мономеры, которые полимеризуются по катионному механизму.

52. Перечислите типы инициаторов (катализаторов) катионной полимеризации. Приведите примеры соответствующих реакций.
53. Как определяется степень полимеризации при катионной полимеризации?
54. Как влияет природа среды на скорость катионной полимеризации?
55. Приведите примеры мономеров, которые полимеризуются по анионному механизму.
56. Какие инициаторы применяются в анионной полимеризации?
57. Как определяется степень полимеризации при анионном механизме полимеризации?
58. Охарактеризуйте реакцию роста цепи при анионной полимеризации
59. Каким образом протекают реакции обрыва и передачи цепи при анионной полимеризации?
60. Какие соединения являются возбудителями координационно-ионной полимеризации?
61. Возможно ли получение структур с определенным пространственным строением методом координационно-ионной полимеризации?
62. На какие факторы необходимо обратить влияние при получении конкретных полимеров?
63. Какие катализаторы относятся к катализаторам Циглера-Натта? В чем их особенность?
64. Какой процесс называют поликонденсацией?
65. Перечислите основные различия между полимеризационными и поликонденсационными процессами.
66. Классификация процессов поликонденсации.
67. Приведите примеры полимеров, получаемых процессом поликонденсации.
68. Как связана средняя степень ПК с глубиной превращения. Поликонденсационное равновесие и молекулярная масса полимеров.
69. Зависимость средней степени ПК (P) от соотношения бифункциональных мономеров.
70. Как влияют добавки монофункциональных соединений на P_n ?
71. Кинетика ПК.
72. Какие факторы влияют на реакции ограничения цепи (степени превращения) в процессах поликонденсации?
73. Основные способы проведения ПК.
74. Назовите три основных типа химических превращений.
75. В чем сущность принципа Флори, чем обусловлено невыполнение этого принципа для полимеров?
76. Влияние «эффекта соседа» на механизм реакций полимеров с низкомолекулярными соединениями.
77. Какие конформационные эффекты, влияющие на химическое превращение полимеров, существуют?
78. Какими отличительными свойствами характеризуются полимерные материалы?
79. Что такое контурная длина цепи?
80. Понятие о конформационных переходах в макромолекуле.
81. Чем обусловлена гибкость макромолекул?
82. Какими моделями описывают макромолекулы?
83. Как рассчитывают среднее квадратичное расстояние?
84. Что такое сегмент полимерной цепи? Как зависит величина сегмента от строения молекул?
85. Понятие о гибкости макромолекулы полимера.
86. Связь между структурой полимеров и их свойствами.

87. Назовите основные свойства вулканизированных каучуков.
88. Три физических состояния линейных аморфных полимеров.
89. Факторы, влияющие на величины температуры стеклования и течения полимеров.
90. Релаксационные процессы и их влияние на свойства полимеров.
91. Какие механические модели используют для описания свойств полимеров?
92. Охарактеризуйте зависимости различных термодинамических параметров от температуры.
93. Приведите примеры полимеров, обладающих высокоэластическими свойствами.
94. Какими особенностями характеризуются полимерные стекла.
95. Приведите примеры пластмасс.
96. Понятие о кристаллическом состоянии полимеров.
97. Молекулы каких полимеров могут образовывать молекулярные кристаллы?
98. Свойства, характерные для кристаллитов.
99. Зависимость деформации от напряжения при растяжении образца закристаллизованного полимера.
100. Ориентированное состояние молекул полимера, КВЦ.
101. Какими параметрами характеризуется вязко-текучее состояние полимеров?
102. Уравнение Френкеля.
103. Свойства растворов полимеров.
104. Уравнение Эйнштейна.
105. Явление осмоса при изучении свойств растворов полимеров.
106. Уравнение Марка-Куна-Хаувинка.
107. Назовите методы исследования растворов полимеров.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина «Химия и физика полимеров»

Кафедра «Переработка нефти и газа»

Код, направление подготовки, профессия 18.03.01 «Химическая технология», бакалавр

Форма обучения:

очная: 4 курс 8 семестр

заочная: 5 курс 10 семестр

Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятия	Кол-во экземпляров в БИК	Количество обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающейся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронной библиотеке системы ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	1. Усачева, Т.С. Общая химическая технология полимеров. [Электронный ресурс]: учеб. пособие - Иваново : ИГХТУ.	2012	УП	Л	Неогр. доступ	30	100	БИК	+
	2. Беспалова, Г.Н. Химия и физика полимеров: ч. 1. [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.Н. Беспалова, Г.В. Осипова. - Иваново: ИГХТУ.	2010	УП	Л, ЛР	Неогр. доступ		100	БИК	http://e.lanbook.com
	3. Кулезнев, В.Н. Химия и физика полимеров. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Н. Кулезнев, В.А. Шершнев. - СПб.: Лань.	2014	УП	Л, ЛР	Неогр. доступ		100	БИК	http://e.lanbook.com/
Дополнительная	1. Теоретические основы синтеза полимеров и мономеров [Текст] : монография / А.Г. Мозырев, Ю.П. Гуров, Н.Р. Прокопчук. – Тюмень : ТюмГНГУ	2012	М	Л, ЛР	16	30	100	БИК, кафедра	+
	2. Практикум по химии и физике полимеров [Текст] / Под ред. В.Ф. Куренкова. М.: Химия	1990	УП	Л, ЛР	9	30	100	БИК, кафедра	+

Зав. кафедрой ПНГ А.Г. Мозырев

« 30 » 08 2019 г.

Директор БИК Д.Х. Каюкова

Согласовано БИК М.И. Сидячуков

10.2. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В электронной образовательной оболочке EDUCON имеется учебно-методический комплекс дисциплины, мультимедийные лекции и банк тестовых заданий, включающий 100 тестовых заданий.

БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ

Название ЭБС	Наименование организации	Ссылка на сайт	Количество ключей (пользователей)	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
Полнотекстовая БД ТИУ	ТИУ, БИК	http://elib.tyuiu.ru/	Не ограничено	ЭБС включает труды сотрудников и преподавателей ТИУ, электронные версии учебников издательств «КДУ», «Юрайт» и «Академия», размещены на Интернет-сайте ТИУ http://elib.tyuiu.ru/ и на Интернет-сайте Издательства «Лань» http://e.lanbook.com
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство ЛАНЬ»	http://e.lanbook.com	Не ограничено	ЭБС включает произведения, исключительные права на которые принадлежат ООО Издательство «Лань».
Библиотека «E-library»	ООО «РУНЭБ»	http://elibrary.ru/	Не ограничено	Электронная версия периодических или непериодических научных изданий, входящие в состав ЭБС elibrary, которые хранятся на Интернет-сервере Библиотеки http://elib.tyuiu.ru/ . Архив за 10 лет.
Электронная библиотека технического вуза	ООО «Политехресурс»	http://www.studentlibrary.ru	Не ограничено	Коллекция изданий издательства АСВ
Электронная библиотека РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина	РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина	http://elib.gubkin.ru/	Не ограничено	Издания РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина
Электронная библиотека УГНТУ (УФА)	УГНТУ	http://bibl.rusoil.net	Не ограничено	Издания УГНТУ
Электронная библиотека УГТУ (УХТА)	УГТУ	http://lib.ugtu.net/books	Не ограничено	Издания УГТУ

11. Образовательные технологии:

Семестр	Вид занятий	Вид используемой образовательной технологии	Количество часов
8/10 семестр	лекции	- лекция-визуализация, - информационная лекция, - лекция «обратной связи»	24 / 12
	лабораторные занятия	практическое занятие в форме: - лабораторной работы, - коллоквиума	48 / 24

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина/модуль Химия и физика полимеров
 Код, направление подготовки/специальность 18.03.01 Химическая технология
 Профиль Химическая технология переработки нефти и газа

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
<p><i>ОПК-3</i> готовность 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</p>	<p>Знать: Знает типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета; знать средства и методы контроля основных технологических параметров технологических процессов.</p>	<p>Отсутствие знаний типовых процессов химической технологии, основных аппаратов и методов их расчета</p>	<p>Демонстрация знания при ответах на вопросы по соответствующей теме.</p>	<p>Демонстрация знаний при ответах на обобщающие вопросы, изученные в ходе освоения программы по дисциплине.</p>	<p>Демонстрировать знания современных средств и методов контроля основных технологических параметров процессов полимеризации</p>
	<p>Уметь: Рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса, понимать принцип действия современного промышленного оборудования и компоновки технологических схем.</p>	<p>Отсутствие умений рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для процессов полимеризации</p>	<p>Уметь рассчитывать стандартное технологическое оборудование (теплообменное оборудование, емкости, насосы, колонное оборудование и т.п.)</p>	<p>Демонстрация умения рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для установок полимеризации пропилена и этилена.</p>	<p>Демонстрация умения рассчитывать параметры и выбирать не стандартную аппаратуру для установок полимеризации</p>
	<p>Владеть: Методами расчёта основных характеристик технологического процесса, навыками оптимизации схемы производства; вести технологический процесс на установках по производству полимеров, контролировать качество и расход сырья и продукции, контролировать и регулировать технологический режим с использованием средств автоматизации</p>	<p>Не владеет методами расчёта основных характеристик технологического процесса, навыками оптимизации схемы производства</p>	<p>Владеть методами расчета установки полимеризации этилена</p>	<p>Основными навыками оптимизации схемы производства полиэтилена и полипропилена</p>	<p>Владеть некоторыми навыками работы оператора технологической установки полимеризации</p>

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
<p><i>ПК-10</i> способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа</p>	<p>Знать: Знает преимущества новых технологий и их отличие от других, допустимые нормы используемых веществ и их влияние на экологию, свойства и состав мономеров, полимеров, катализаторов и вспомогательных веществ, их фазовые состояния.</p>	<p>Отсутствие знаний новых технологий, допустимых норм и их влияние на экологию</p>	<p>Демонстрация знания при ответах на вопросы по соответствующей теме.</p>	<p>Демонстрация знаний при ответах на обобщающие вопросы, изученные в ходе освоения программы по дисциплине.</p>	<p>Демонстрация знаний о всех современных технология полимеризации и тенденциях их развития</p>
	<p>Уметь: Анализировать недостатки существующих технологий; обосновывать принятие конкретных технических решений при разработке технологических процессов, осуществлять выбор технологического оборудования с учетом экологических последствий.</p>	<p>Не умеет проводить анализ существующих технологий; обосновывать принятие конкретных технических решений</p>	<p>Проводить анализ существующих технологий полимеризации</p>	<p>Демонстрация умения критически оценивать существующие технологии получения полиолефинов предлагать рациональные решения для устранения узких мест.</p>	<p>Методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и построения энергоэффективных схем</p>
	<p>Владеть: Способами замены или совершенствования новых технологий; оценивать эффективность различных вариантов организации существующих и разработки новых технологических процессов; методами экономической оценки ущерба от деятельности предприятия, методами выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду</p>	<p>Не владеет способами совершенствования новых технологий; оценивать эффективность различных вариантов организации существующих и разработки новых технологических процессов</p>	<p>Работа с технологическим регламентом установок полимеризации этилена и пропилена.</p>	<p>Методами совершенствования новых технологий полимеризации</p>	<p>Методами экономической оценки ущерба от деятельности предприятия, методами выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду</p>
<p><i>ПК-18</i> готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач</p>	<p>Знать: Знает параметры и режимы работы типового оборудования, принцип работы современного оборудования, устройство и работу основных аппаратов химико-технологических процессов полимеризации.</p>	<p>Отсутствие знаний параметров и режимов работы типового оборудования и принципа работы оборудования.</p>	<p>Демонстрация знания при ответах на вопросы по соответствующей теме.</p>	<p>Демонстрация знаний при ответах на обобщающие вопросы, изученные в ходе освоения программы по дисциплине.</p>	<p>Знать параметры и режимы работы типового оборудования, принцип работы современного оборудования процессов полимеризации</p>

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
профессиональной деятельности	<p>Уметь: Обосновать параметры процесса для данной схемы, готовность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов, а также программных средств, пользоваться документацией к технологическому оборудованию.</p>	<p>Отсутствие умения обосновывать параметры технологической схемы и готовности к эксплуатации оборудования</p>	<p>Демонстрация умения обосновывать параметры процесса.</p>	<p>Демонстрация умения рассчитывать основные параметры процессов полимеризации с применением программных средств.</p>	<p>Демонстрация умения владеть методами работы в различных операционных системах, с базами данных с экспертными системами</p>
	<p>Владеть: Методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; готовность к эксплуатации современного оборудования и приборов; процедурами ввода в эксплуатацию нового оборудования</p>	<p>Не владеет методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования</p>	<p>Владеть элементами расчетов основного технологического оборудования установок полимеризации</p>	<p>Владеть методами работы с современными приборами, предназначенными для исследования физико-химических свойств сырья и готовой продукции</p>	<p>Владеть методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования полимеризации</p>

**Дополнения и изменения
к рабочей программе по дисциплине «Химия и физика полимеров»
на 2020-2021 учебный год**

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие дополнения:

1. В материально-техническое обеспечение дисциплины включить следующий перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы:

Наименование	Кол-во	Назначение
гр. ХТб-18-1, гр. ХТб-19-1, гр. ХТб-20-1		
Ауд. 801 Столы, стулья Моноблок Проектор Акустическая система (колонки) Интерактивная доска Комплект учебно-наглядных пособий ПО: Microsoft Office Professional Plus, Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Microsoft Windows, Договор №6714- 20 от 31.08.2020 до 31.08.2021, Zoom (бесплатная версия), Свободно- распространяемое ПО.	9 шт. 1 шт. 2 шт. 1 шт.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации
Ауд. 214 Лаборатория химической технологии органических веществ и нефтехимического синтеза Столы, стулья, доска аудиторная Рефрактометр ИРФ-454 Б2М Насос вак. 44 л/м Головка насоса PVDF Витон 1л/час Термометр РН-метр ОР-205/1 завN7077 Весы с калибровочной гирей MW 150 гр Весы SC 2020 4кл Термостат погружной А100 Насос ПП-2-15 Насос ПП-2-15 Низкотемпературная баня Криостат LOIP FT-311-25 Перемешивающее устройство ПЭ-8100 Ультратермостат Иономер И-500 Перемешивающее устройство ПЭ-8100 Рефрактометр ИРФ-454.Б-2М Печь трубчатая ПТ-1-2-70 Счетчик газа барабанный с жидкостным затвором ГСБ-400 Счетчик газа барабанный с жидкостным затвором ГСБ-400	1 шт. 1 шт. 1 шт. 3 шт. 1 шт.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации

Печь трубчатая СУОЛ 0,4.2/11	1 шт.	
Печь трубчатая ПТ-1-2-70	1 шт.	
Счетчик газа барабанный с жидкостным затвором ГСБ-400	1 шт.	
Печь трубчатая ПТ-1,2-70	1 шт.	
Водяная баня лабораторная УТ-4302	1 шт.	
Водяная баня лабораторная УТ-4302	1 шт.	
Дозатор лабораторный ОФА-10 000 Экохим	1 шт.	
Дозатор лабораторный ОФА-10 000 Экохим	1 шт.	
Дозатор Экохим - ОП-500-500	1 шт.	
Дозатор Экохим - ОП-500-500	1 шт.	
Устройство для сушки посуды ПЭ-2000	1 шт.	
Плитка электрическая (1-комф. Мечта 112Т)	1 шт.	
Термометр нефтяной ТН-М (0+360), 1*С	1 шт.	
Термометр нефтяной ТН-М (0+360), 1*С	1 шт.	
Термометр нефтяной ТН- М (0+360), 1*С	1 шт.	
Термометр нефтяной ТН-М (0+360), 1*С	1 шт.	
Аквадистиллятор ДЭ-4 ТЗМОИ	1 шт.	
Ауд. 166 Учебная мебель: Учебные столы, стулья, доска аудиторная Компьютер в комплекте ПО: Microsoft Office Professional Plus, Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021; Microsoft Windows, Договор №6714- 20 от 31.08.2020 до 31.08.2021, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО.	5 шт.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Ауд. 528 Стол, стулья, шкафы, стеллаж		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

2. Обновлена карта обеспеченности основной образовательной программы учебной и учебно-методической литературой (приложение).

Дополнения и изменения внес
доцент, к.т.н. _____



Ю.П. Гуров

Дополнения (изменения) в рабочую программу дисциплины рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Переработка нефти и газа». Протокол от «31» 08 2020г. № 1

Заведующий кафедрой
«Переработка нефти и газа» _____



А.Г. Мозырев

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой
«Переработка нефти и газа» _____



А.Г. Мозырев

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Химия и физика полимеровКафедра «Переработка нефти и газа»Код, направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология», бакалавр (для набора 2018 г.)

Форма обучения:

очная: 4 курс 8 семестрзаочная: 5 курс 10 семестр

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Библиографическое описание издания	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Кулезнев, В. Н. Химия и физика полимеров [Электронный ресурс] / В. Н. Кулезнев. - Москва : Лань", 2014. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51931	2014	У	Л, С	ЭР*	34	100	БИК	<u>ЭБС Лань</u>
	Усачева, Т.С. Общая химическая технология полимеров. [Электронный ресурс]: учеб.пособие - Иваново : ИГХТУ.- Режим доступа: http://e.lanbook.com	2012	УП	Л, ЛР	ЭР*	34	100	БИК	<u>ЭБС Лань</u>
	Беспалова, Г.Н. Химия и физика полимеров: ч. 1. [Электронный ресурс]: учеб.пособие / Г.Н. Беспалова, Г.В. Осипова. - Иваново: ИГХТУ. - Режим доступа: http://e.lanbook.com	2010	УП	Л, С	ЭР*	34	100	БИК	<u>ЭБС Лань</u>
Дополнительная	Расчет реактора периодического действия полимеризации этилена в растворе: методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Химия и физика полимеров" для студентов направления подготовки 18.03.01 "Химическая технология" очной и заочной форм обучения / ТИУ ; сост. Ю. П. Гуров. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 38 с.	2018	МУ	С	5+ЭР*	34	100	БИК	ПБД
	Полимеризация акриламида: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Химия и физика полимеров" для студентов направления подготовки 18.03.01 "Химическая технология" очной и заочной форм обучения / сост. Ю. П. Гуров. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 25 с.	2018	МУ	ЛР	5+ЭР*	34	100	БИК	ПБД

	Химия и физика полимеров: методические указания по выполнению контрольной работы для обучающихся направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» заочной формы обучения / ТИУ ; сост. И. В. Александрова. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 27 с. - Библиогр.: с. 27	2019	УЭ	С	5+ЭР*	34	100	БИК	ПБД
--	--	------	----	---	-------	----	-----	-----	-----

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ

Зав. кафедрой _____ А.Г. Мозырев

Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова



КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Химия и физика полимеровКафедра «Переработка нефти и газа»Код, направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология», бакалавр (для набора 2019 г.)

Форма обучения:

очная: 4 курс 8 семестрзаочная: 5 курс 10 семестр

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Библиографическое описание издания	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Кулезнев, В. Н. Химия и физика полимеров [Электронный ресурс] / В. Н. Кулезнев. - Москва : Лань, 2014. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51931	2014	У	Л, С	ЭР*	30	100	БИК	<u>ЭБС Лань</u>
	Усачева, Т.С. Общая химическая технология полимеров. [Электронный ресурс]: учеб.пособие - Иваново : ИГХТУ. - Режим доступа: http://e.lanbook.com	2012	УП	Л, ЛР	ЭР*	30	100	БИК	<u>ЭБС Лань</u>
	Беспалова, Г.Н. Химия и физика полимеров: ч. 1. [Электронный ресурс]: учеб.пособие / Г.Н. Беспалова, Г.В. Осипова. - Иваново: ИГХТУ. - Режим доступа: http://e.lanbook.com	2010	УП	Л, С	ЭР*	30	100	БИК	<u>ЭБС Лань</u>
Дополнительная	Расчет реактора периодического действия полимеризации этилена в растворе: методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Химия и физика полимеров" для студентов направления подготовки 18.03.01 "Химическая технология" очной и заочной форм обучения / ТИУ ; сост. Ю. П. Гуров. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 38 с.	2018	МУ	С	5+ЭР*	30	100	БИК	ПБД
	Полимеризация акриламида: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Химия и физика полимеров" для студентов направления подготовки 18.03.01 "Химическая технология" очной и заочной форм обучения / сост. Ю. П. Гуров. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 25 с.	2018	МУ	ЛР	5+ЭР*	30	100	БИК	ПБД

	Химия и физика полимеров: методические указания по выполнению контрольной работы для обучающихся направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» заочной формы обучения / ТИУ ; сост. И. В. Александрова. - Тюмень: ТИУ, 2019. - 27 с. - Библиогр.: с. 27	2019	УЭ	С	5+ЭР*	30	100	БИК	ПБД
--	---	------	----	---	-------	----	-----	-----	-----

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ

Зав. кафедрой  А.Г. Мозырев

Директор БИК  Д.Х. Каюкова



КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Химия и физика полимеровКафедра «Переработка нефти и газа»Код, направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология», бакалавр (для набора 2020г.)

Форма обучения:

очная:4 курс 8 семестрзаочная:5 курс 10 семестр

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Библиографическое описание издания	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Кулезнев, В. Н. Химия и физика полимеров [Электронный ресурс] / В. Н. Кулезнев. - Москва : Лань", 2014. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51931	2014	У	Л, С	ЭР*	28	100	БИК	<u>ЭБС Лань</u>
	Усачева, Т.С. Общая химическая технология полимеров. [Электронный ресурс]: учеб.пособие - Иваново : ИГХТУ.- Режим доступа: http://e.lanbook.com	2012	УП	Л, С	ЭР*	28	100	БИК	<u>ЭБС Лань</u>
	Беспалова, Г.Н. Химия и физика полимеров: ч. 1. [Электронный ресурс]: учеб.пособие / Г.Н. Беспалова, Г.В. Осипова. - Иваново: ИГХТУ. - Режим доступа: http://e.lanbook.com	2010	УП	Л, ЛР	ЭР*	28	100	БИК	<u>ЭБС Лань</u>
Дополнительная	Расчет реактора периодического действия полимеризации этилена в растворе: методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Химия и физика полимеров" для студентов направления подготовки 18.03.01 "Химическая технология" очной и заочной форм обучения / ТИУ ; сост. Ю. П. Гуров. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 38 с.	2018	МУ	С	5+ЭР*	28	100	БИК	ПБД
	Полимеризация акриламида: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Химия и физика полимеров" для студентов направления подготовки 18.03.01 "Химическая технология" очной и заочной форм обучения / сост. Ю. П. Гуров. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 25 с.	2018	МУ	ЛР	5+ЭР*	28	100	БИК	ПБД

**Дополнения и изменения
к рабочей программе по дисциплине «Химия и физика полимеров»
на 2021-2022 учебный год**

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие дополнения:

1. В материально-техническое обеспечение дисциплины включить следующий перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы:

Наименование	Кол-во	Назначение
Столы, стулья Моноблок Проектор Акустическая система (колонки) Интерактивная доска Комплект учебно-наглядных пособий	9 шт. 1 шт. 2 шт. 1 шт.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации
Лаборатория химической технологии органических веществ и нефтехимического синтеза Столы, стулья, доска аудиторная Рефрактометр ИРФ-454 Б2М Насос вак. 44 л/м Головка насоса PVDF Витон 1л/час Термометр РН-метр ОР-205/1 завN7077 Весы с калибровочной гирей MW 150 гр Весы SC 2021 4кл Термостат погружной А100 Насос ПП-2-15 Насос ПП-2-15 Низкотемпературная баня Криостат LOIP FT-311-25 Перемешивающее устройство ПЭ-8100 Ультратермостат Иономер И-500 Перемешивающее устройство ПЭ-8100 Рефрактометр ИРФ-454.Б-2М Печь трубчатая ПТ-1-2-70 Счетчик газа барабанный с жидкостным затвором ГСБ-400 Счетчик газа барабанный с жидкостным затвором ГСБ-400 Печь трубчатая СУОЛ 0,4.2/11 Печь трубчатая ПТ-1-2-70 Счетчик газа барабанный с жидкостным затвором ГСБ-400 Печь трубчатая ПТ-1,2-70 Водяная баня лабораторная УТ-4302 Водяная баня лабораторная УТ-4302 Дозатор лабораторный ОФА-10 000 Экохим	1 шт. 1 шт. 1 шт. 3 шт. 1 шт.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации

Дозатор лабораторный ОФА-10 000 Экохим Дозатор Экохим - ОП-500-500 Дозатор Экохим - ОП-500-500 Устройство для сушки посуды ПЭ-2000 Плитка электрическая (1-комф. Мечта 112Т) Термометр нефтяной ТН-М (0+360), 1*С Термометр нефтяной ТН-М (0+360), 1*С Термометр нефтяной ТН- М (0+360), 1*С Термометр нефтяной ТН-М (0+360), 1*С Аквадистиллятор ДЭ-4 ТЗМОИ	1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт.	
Учебная мебель: Учебные столы, стулья, доска аудиторная Компьютер в комплекте	5 шт.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Стол, стулья, шкафы, стеллаж		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

2. Перечень лицензионного программного обеспечения актуализирован.

Дополнения и изменения внес
доцент, к.т.н. _____

 Ю.П. Гуров

Дополнения (изменения) в рабочую программу дисциплины рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Переработка нефти и газа». Протокол от «25» августа 2021г. № 1

Заведующий кафедрой
«Переработка нефти и газа» _____ А.Г. Мозырев



СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой
«Переработка нефти и газа» _____ А.Г. Мозырев

