

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)
 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
 высшего образования
 «Казанский национальный исследовательский технологический
 университет»
 (НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР
 Н.И. Никифорова
 «14» 04 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: Б1.В.ДВ.02.01 «Химия и технология синтетических каучуков»

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

Профиль подготовки: «Химическая технология высокомолекулярных соединений»

Квалификация выпускника: БАКАЛАВР

Форма обучения: очная

Факультет: Технологический

Кафедра-разработчик рабочей программы: Нефтехимического синтеза

Курс, семестр: 3 курс; 5, 6 семестр

	5 семестр		6 семестр	
	Часы	Зач. единицы	Часы	Зач. единицы
Лекции	18	0,5	18	0,5
Лабораторные занятия	36	1,0	36	1,0
Практические занятия	18	0,5	18	0,5
КСР	90	2,5	108	3
СР	54	1,5	81	2,25
Форма аттестации (часы на контроль)	Зачёт с оценкой	0	Экзамен (27)	0,75
Всего	216	6	288	8

Нижнекамск, 2021 г.


Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 922 от 07.08.2020) по направлению 18.03.01 «Химическая технология» на основании учебного плана набора обучающихся 2021.

Разработчик программы:

профессор кафедры Нефтехимического синтеза

доцент кафедры Нефтехимического синтеза

 В.П. Дорожкин

 Е.Г. Мохнаткина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Нефтехимического синтеза, протокол от 24 марта 2021г. № 8

Заведующий кафедрой



Т.Б. Минигалиев

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 «Химия и технология синтетических каучуков» являются:

- а) сформировать у студентов теоретические о современных технологиях производства полимеров, принципах управления технологическими процессами в решении проблем получения высококачественных каучуков;
- б) сформировать у студентов представления о взаимосвязи свойств каучуков и получаемых на их основе изделий;
- в) сформировать представление об основных экологических проблемах производства каучуков, характере загрязнений окружающей среды и путях производства, способствующих снижению антропогенного влияния на окружающую среду.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 «Химия и технология синтетических каучуков» относится к вариативной по выбору части образовательной программы и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 «Химия и технология синтетических каучуков» бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- Б1.В.ДВ.01.01 «Сырье и материалы производства синтетических каучуков»;
- Б1.О.27 «Физико-химия высокомолекулярных соединений».

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 «Химия и технология синтетических каучуков» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- Б1.В.ДВ.03.01 «Катализ и катализаторы в производстве синтетических каучуков»;
- Б1.В.05 «Оборудование заводов производства синтетических каучуков».

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 «Химия и технология синтетических каучуков» могут быть использованы при прохождении производственной, преддипломной практики и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

- ПК-1 Способен использовать знания о сырьевых ресурсах химической технологии для получения полимеров заданного назначения

ПК-1.1 Знает классификацию сырья для получения полимеров, свойства

основных типов полимеров и добавок различного назначения;

ПК-1.2 Умеет выбирать оптимальный тип полимера и добавок с учетом технологических свойств полимерных смесей и технических свойств изделий;

ПК-1.3. Владеет требованиями, предъявляемыми к сырью для производства полимеров различных классов.

- ПК-6 Способен планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения

ПК-6.1 Знает методики проведения, описания и анализа результатов, проводимых экспериментов по заданной тематике;

ПК-6.2 Умеет проводить математическую, графическую и статистическую обработку полученных экспериментальных данных, подготовить данные для составления обзоров и отчетов по выполненному заданию;

ПК-6.3 Владеет навыками изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования, навыками научной интерпретации полученных результатов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) современные методы разработки новых видов каучуков и оптимизации режимов их производств.

2) Уметь:

а) применять знания профессиональной терминологии в химии и технологии производства синтетических каучуков для решения производственных задач;

б) обосновывать выбор технологии получения синтетических каучуков с учетом технико-экономических и экологических требований;

в) проводить модификацию химической структуры синтетических каучуков с целью придания им новых особых свойств и оценивать комплекс свойств полученных полимеров.

3) Владеть:

а) навыками обобщения учебной и научно-технической литературы в области производства и свойств каучуков;

б) навыками оценки влияния отклонении регламентируемых параметров от стандартных значений на стабильность технологического процесса и свойства получаемых полимеров;

в) необходимыми знаниями оценки технологических схем производств полимеров, отвечающих современному уровню развития техники.

4. Структура и содержание дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 «Химия и технология синтетических каучуков»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачетных единиц, 504 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Практическое занятие	Лабораторная работа	КСР	СР	
1	Процесс полимеризации	5	6	6	12	35	54	индивидуальная самостоятельная работа; лабораторная работа; практическое занятие
2	Обработка растворов каучуков	5	6	6	12	27	36	индивидуальная самостоятельная работа; лабораторная работа; практическое занятие
3	Водная дегазация	5	6	6	12	28	54	индивидуальная самостоятельная работа; лабораторная работа; практическое занятие
4	Обезвоживание и сушка каучуков	6	10	9	18	49	90	индивидуальная самостоятельная работа; лабораторная работа; практическое занятие; экзамен
5	Безводная дегазация	6	10	9	18	59	99	индивидуальная самостоятельная работа; лабораторная работа; практическое занятие; экзамен

	Форма аттестации							Зачёт с оценкой; Курсовая работа; Экзамен (27)
Всего			36	36	72	198	333	0

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий

№ п.п.	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Процесс полимеризации	2	Тема 1.1 Технологические операции перед полимеризацией	Тара и транспорт веществ в полимерной промышленности. Способы борьбы с самопроизвольной полимеризацией мономеров при хранении. Ингибиторы термополимеризации. Требования к мономерам и сырью для полимеризации. Химическая очистка мономеров и растворителей. Физико-химическая очистка растворителей. Хемосорбционная очистка растворителей. Технологическая схема очистки изобутилена с помощью катионообменных смол. Понятие полимеризационная шихта. Технология приготовления полимеризационной шихты. Охлаждение шихты перед	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК6.2, ПК-6.3

				полимеризацией. Компоненты каталитической системы. Технология приготовления каталитического комплекса	
		2	Тема 1.2 Полимеризация в растворе	<p>Основные положения растворной полимеризации. Требования к мономерам получаемых ионной полимеризации. Лаковый метод полимеризации в растворе. Суспензионный метод полимеризации в растворе. Теплосъём при проведении реакции. Преимущества полимеризации лаковым методом. Недостатки полимеризации лаковым методом. Преимущества полимеризации суспензионным раствором методом. Недостатки полимеризации суспензионным раствором методом. Технологическая схема полимеризации в растворе</p>	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		2	Тема 1.3 Полимеризация в эмульсии	<p>Общая характеристика полимеризации в водной эмульсии. Требования к сырью. Теплосъём при проведении реакции. Преимущества полимеризации в водной эмульсии. Недостатки полимеризации в водной эмульсии.</p>	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3

				Общая характеристика полимеров получаемых в водной эмульсии	
2	Обработка растворов каучуков	2	Тема 2.1 Отмывка остатков катализатора	Цель стадии отмывки катализатора. Оборудование для отмывки катализатора. Основные технологические закономерности при отмывке катализатора. Кинетика отмывки от катализатора	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		2	Тема 2.2 Фильтрование растворов	Назначение процесса фильтрования полимеризата. Оборудование для фильтрования полимеризата	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
3	Водная дегазация	2	Тема 3.1 Общие сведения о водно-паровой дегазации	Назначение стадии водно-паровой дегазации каучука. Основные технологические приёмы дегазации каучука. Оборудование водно-паровой дегазации	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		2	Тема 3.2 Отгонка незаполимеризовавшихся мономеров и растворителей	Крошкообразование. Влияние расхода пара. Гидродинамика дегазатора. Гидравлическое сопротивление дегазатора. Равновесные отношения. Кинетика отгонки растворителей	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		2	Тема 3.3 Отгонка олигомеров	Необходимость отгонки олигомеров. Особенности термической устойчивости полимеров при отгонке олигомеров	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
4	Обезвоживание и сушка каучуков	2	Тема 4.1 Общие вопросы сушки каучуков	Основные стадии сушки каучуков.	ПК-1.1, ПК-1.2,

				Концентрирование пульпы. Отжим крошки каучука. Сушка крошки каучука	ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		2	Тема 4.2 Обезвоживание в червячных машинах	Отжим на червячных машинах. Сушка на червячных машинах. Червячные машины для отжима влаги. Червячные машины для сушки. Закономерности сушки каучуков	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		2	Тема 4.3 Сушка в фильтрующем слое	Сушка воздухом. Сушка перегретым паром. Кинетика сушки в фильтрующем слое. Оборудование для сушки в фильтрующем слое	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		2	Тема 4.4 Сушка в виброкипящем слое	Осевые закономерности вибропневматического транспортирования. Закономерности сушки гранул в виброкипящем слое. Вибрационные сушилки. Вибросита. Виброподъёмник	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		2	Тема 4.5 Сушка в движущемся слое	Основные определения. Технологическое оформление сушки	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
5	Безводная дегазация	2	Тема 5.1 Дегазация в смесительных машинах	Общие вопросы безводной дегазации. Лопастные смесители. Аппарат с мешалкой	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		2	Тема 5.2 Дегазация в плёночных аппаратах	Диффузия в плёнке. Дегазация жидких каучуков. Конструктивные особенности	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2,

				аппаратуры дегазации в плёнке	ПК-6.3
		2	Тема 5.3 Дегазация в вертикальных роторных аппаратах	Особенности процесса дегазации в роторных аппаратах. Конструкция роторных аппаратов. Вертикальные роторные аппараты. Горизонтальные роторные аппараты	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		2	Тема 5.4 Дегазация в струйных аппаратах	Особенности процесса дегазации в струйных аппаратах. Конструкция струйных аппаратов	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		1	Тема 5.5 Дегазация в валковых машинах	Особенности процесса дегазации в валковых машинах. Технологическое оформление дегазации в валковых машинах	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		1	Тема 5.6 Дегазация в червячных машинах	Особенности процесса дегазации в червячных машинах. Технологическое оформление дегазации в червячных машинах	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3

6. Содержание практических занятий

Цель практических занятий закрепление теоретических и приобретение практических знаний по дисциплине Б1.В.ДВ.02.01 «Химия и технология синтетических каучуков»

№ п.п.	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Процесс полимеризации	2	Тема 1.1 Технологические операции перед полимеризацией	Технологические операции перед полимеризацией	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		2	Тема 1.2 Полимеризация в растворе	Полимеризация в растворе	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3,

					ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		2	Тема 1.3 Полимеризация в эмульсии	Полимеризация в эмульсии	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
2	Обработка растворов каучуков	2	Тема 2.1 Отмывка остатков катализатора	Отмывка остатков катализатора	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		2	Тема 2.2 Фильтрование растворов	Фильтрование растворов	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
3	Водная дегазация	2	Тема 3.1 Общие сведения о водно-паровой дегазации	Общие сведения о водно-паровой дегазации	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		2	Тема 3.2 Отгонка незаполимеризовавшихся мономеров и растворителей	Отгонка незаполимеризовавшихся мономеров и растворителей	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		2	Тема 3.3 Отгонка олигомеров	Отгонка олигомеров	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
4	Обезвоживание и сушка каучуков	2	Тема 4.1 Общие вопросы сушки каучуков	Общие вопросы сушки каучуков	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		2	Тема 4.2 Обезвоживание в червячных машинах	Обезвоживание в червячных машинах	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1,

					ПК-6.2, ПК-6.3
		2	Тема 4.3 Сушка в фильтрующем слое	Сушка в фильтрующем слое	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		2	Тема 4.4 Сушка в виброкипящем слое	Сушка в виброкипящем слое	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		2	Тема 4.5 Сушка в движущемся слое	Сушка в движущемся слое	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
5	Безводная дегазация	2	Тема 5.1 Дегазация в смесительных машинах	Дегазация в смесительных машинах	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		2	Тема 5.2 Дегазация в плёночных аппаратах	Дегазация в плёночных аппаратах	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		2	Тема 5.3 Дегазация в вериткальных роторных аппаратах	Дегазация в вериткальных роторных аппаратах	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		2	Тема 5.4 Дегазация в струйных аппаратах	Дегазация в струйных аппаратах	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		1	Тема 5.5 Дегазация в валковых машинах	Дегазация в валковых машинах	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2,

					ПК-6.3
		1	Тема 5.6 Дегазация в червячных машинах	Дегазация в червячных машинах	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3

7. Содержание лабораторных занятий

Цель лабораторных занятий закрепление теоретических и приобретение практических знаний по дисциплине Б1.В.ДВ.02.01 «Химия и технология синтетических каучуков»

№ п.п.	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Процесс полимеризации	4	Полимеризация изопрена на комплексном катализаторе Циглера-Натта	Полимеризация изопрена на комплексном катализаторе Циглера-Натта	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		4	Полимеризация изопрена на комплексном катализаторе Циглера-Натта	Полимеризация изопрена на комплексном катализаторе Циглера-Натта	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		4	Полимеризация изопрена на комплексном катализаторе Циглера-Натта (продолжение)	Полимеризация изопрена на комплексном катализаторе Циглера-Натта (продолжение)	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
2	Обработка растворов каучуков	4	Катионная полимеризация стирола (продолжение)	Катионная полимеризация стирола (продолжение)	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		4	Катионная полимеризация стирола (продолжение)	Катионная полимеризация стирола (продолжение)	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
3	Водная дегазация	4	Полимеризация изопрена на комплексном катализаторе Циглера-Натта (продолжение)	Полимеризация изопрена на комплексном катализаторе Циглера-Натта (продолжение)	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		4	Полимеризация изопрена на	Полимеризация	ПК-1.1, ПК-

[illegible]

			Циглера-Натта (продолжение)	комплексном катализаторе Циглера-Натта (продолжение)	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		3	Полимеризация изопрена на комплексном катализаторе Циглера-Натта (продолжение)	Полимеризация изопрена на комплексном катализаторе Циглера-Натта (продолжение)	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		3	Полимеризация изопрена на комплексном катализаторе Циглера-Натта (продолжение)	Полимеризация изопрена на комплексном катализаторе Циглера-Натта (продолжение)	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		3	Полимеризация изопрена на комплексном катализаторе Циглера-Натта (продолжение)	Полимеризация изопрена на комплексном катализаторе Циглера-Натта (продолжение)	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		3	Полимеризация изопрена на комплексном катализаторе Циглера-Натта (продолжение)	Полимеризация изопрена на комплексном катализаторе Циглера-Натта (продолжение)	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п.п.	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма РС	Формируемые компетенции
1	Тема 1.1 Технологические операции перед полимеризацией	18	Индивидуальная самостоятельная работа, Подготовка отчёта по лабораторной работе, Подготовка к практическому занятию	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
2	Тема 1.2 Полимеризация в растворе	18	Индивидуальная самостоятельная работа, Подготовка отчёта по лабораторной работе, Подготовка к практическому занятию	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
3	Тема 1.3 Полимеризация в эмульсии	18	Индивидуальная самостоятельная работа, Подготовка отчёта по	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3

			лабораторной работе, Подготовка к практическому занятию	
4	Тема 2.1 Отмывка остатков катализатора	18	Индивидуальная самостоятельная работа, Подготовка отчёта по лабораторной работе, Подготовка к практическому занятию	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
5	Тема 2.2 Фильтрование растворов	18	Индивидуальная самостоятельная работа, Подготовка отчёта по лабораторной работе, Подготовка к практическому занятию	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
6	Тема 3.1 Общие сведения о водно-паровой дегазации	18	Индивидуальная самостоятельная работа, Подготовка отчёта по лабораторной работе, Подготовка к практическому занятию	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
7	Тема 3.2 Отгонка незаполимеризовавшихся мономеров и растворителей	18	Индивидуальная самостоятельная работа, Подготовка отчёта по лабораторной работе, Подготовка к практическому занятию	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
8	Тема 3.3 Отгонка олигомеров	18	Индивидуальная самостоятельная работа, Подготовка отчёта по лабораторной работе, Подготовка к практическому занятию	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
9	Тема 4.1 Общие вопросы сушки каучуков	18	Индивидуальная самостоятельная работа, Подготовка отчёта по лабораторной работе, Подготовка к практическому занятию	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
10	Тема 4.2 Обезвоживание в червячных машинах	18	Индивидуальная самостоятельная работа, Подготовка отчёта по лабораторной работе, Подготовка к практическому занятию	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
11	Тема 4.3 Сушка в фильтрующем слое	18	Индивидуальная самостоятельная работа, Подготовка отчёта по лабораторной работе,	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3

			Подготовка к практическому занятию	
12	Тема 4.4 Сушка в виброкипящем слое	18	Индивидуальная самостоятельная работа, Подготовка отчёта по лабораторной работе, Подготовка к практическому занятию	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
13	Тема 4.5 Сушка в движущемся слое	18	Индивидуальная самостоятельная работа, Подготовка отчёта по лабораторной работе, Подготовка к практическому занятию	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
14	Тема 5.1 Дегазация в смесительных машинах	18	Индивидуальная самостоятельная работа, Подготовка отчёта по лабораторной работе, Подготовка к практическому занятию	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
15	Тема 5.2 Дегазация в плёночных аппаратах	18	Индивидуальная самостоятельная работа, Подготовка отчёта по лабораторной работе, Подготовка к практическому занятию	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
16	Тема 5.3 Дегазация в вериткальных роторных аппаратах	18	Индивидуальная самостоятельная работа, Подготовка отчёта по лабораторной работе, Подготовка к практическому занятию	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
17	Тема 5.4 Дегазация в струйных аппаратах	15	Индивидуальная самостоятельная работа, Подготовка отчёта по лабораторной работе, Подготовка к практическому занятию	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
18	Тема 5.5 Дегазация в валковых машинах	15	Индивидуальная самостоятельная работа, Подготовка отчёта по лабораторной работе, Подготовка к практическому занятию	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
19	Тема 5.6 Дегазация в червячных машинах	15	Индивидуальная самостоятельная работа, Подготовка отчёта по лабораторной работе, Подготовка к	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3

			практическому занятию	
--	--	--	-----------------------	--

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 «Химия и технология синтетических каучуков» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля.

5 семестр обучения

Оценочные средства	Количество	Минимум баллов (базовый уровень)	Максимум баллов (базовый уровень)
Индивидуальная самостоятельная работа	54	20	34
Практическое занятие	18	20	33
Лабораторная работа	36	20	33
Итого		60	100

6 семестр обучения

Оценочные средства	Количество	Минимум баллов (базовый уровень)	Максимум баллов (базовый уровень)
Индивидуальная самостоятельная работа	81	9	15
Лабораторная работа	36	9	15
Практическое занятие	18	9	15
Экзамен	27	24	40
Итого		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 «Химия и технология синтетических каучуков» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. Химия высокомолекулярных соединений : методические указания к лабораторным работам / составители Т. А. Вахонина, Е. Н. Мочалова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 48 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63547.html	ЭБС «IPR BOOKS» http://www.iprbookshop.ru/63547.html Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP - адресов НХТИ
2. Киреев, В. В. Высокомолекулярные соединения : учебник для академического бакалавриата / В. В. Киреев. — Москва : Издательство Юрайт, 2015. — 602 с. Режим доступа: https://urait.ru/bcode/384098	ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/bcode/384098 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP - адресов НХТИ
3. Хакимуллин, Ю. Н. Химия и физика полимеров. Физические состояния полимеров : учебное пособие / Ю. Н. Хакимуллин, Л. Ю. Закирова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 141 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/79597.html	ЭБС «IPR BOOKS» http://www.iprbookshop.ru/79597.html Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP - адресов НХТИ

11.2 Дополнительная литература

При изучении дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 «Химия и технология синтетических каучуков» в качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
1. Технология мономеров для синтетических каучуков общего назначения: Пособие / Лиакумович А.Г. - СПб:Профессия, 2016. - 224 с.: ISBN 978-5-91884-078-8 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/771220	ЭБС «Znanium» http://znanium.com/catalog/product/771220 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP - адресов НХТИ
2. Кулезнев, В.Н. Смеси и сплавы полимеров (конспект лекций) [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : НОТ, 2013. — 216 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=35864	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=35864 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP - адресов НХТИ
3. Карасёва, С. Я. Технология полимеров. Поликонденсация : учебное пособие / С. Я. Карасёва, Ю. А. Дружинина, Е. Л. Красных. —	ЭБС «IPR BOOKS» http://www.iprbookshop.ru/90950.html Доступ с любой точки интернет после

И. М. Давлетбаева, Е. И. Григорьев. — Казань : КНИТУ, 2020. — 112 с. — ISBN 978-5-7882-2807-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/196059 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP - адресов НХТИ
---	---

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Полный курс мономеров для каучуков» в качестве электронных источников информации рекомендуется использовать:

1. ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <https://www.urait.ru>
2. ЭБС «Лань» - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. ЭБС «Znaniium» - Режим доступа: <http://znaniium.com>

11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При изучении дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Полный курс мономеров для каучуков» в качестве профессиональных баз данных и информационных справочных систем применяют:

1. База данных. Термические Константы Веществ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chem.msu.su/cgi-bin/tkv.pl?show=welcome.html>, свободный.
2. База данных PubChem [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>, свободный.
3. База данных NIST Chemistry WebBook [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://webbook.nist.gov/chemistry/>, свободный.
4. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru>, свободный.

Согласовано:

зав. отделом

по библиотечному обслуживанию



В.Я. Тарасова

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Реализация учебной дисциплины требует наличия:

- учебного кабинета:

408 «Аудитория для проведения практических, лекционных занятий», 318

«Кабинет для курсового проектирования, самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций»,

Оборудование учебного кабинета: Столы, стулья, скамьи. Персональные компьютеры с необходимым обеспечением, сканер+принтер, плоттер. Программное обеспечение: WindowsXP, MicrosoftOffice, Антивирус Касперского, MicrosoftVisio, MicrosoftVisualStudio.

- лабораторий:

105 «Лаборатория синтетического каучука»,

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: Столы, стул, скамьи, доска ученическая. Шкаф вытяжной; весы технические с точностью до 0,01г.; весы аналитические с точностью 0,0001г.; баня водяная многоместная; вакуумный масляный насос; прямоугольный сушильный шкаф; термостат; весы аналитические N1434.1454, перемешивающее устройство ПЭ-6410; рулонный настенный экран; термостат ТЖ-ТС-01П; холодильник Свияга 404-1, хроматограф "Кристаллюкс-400М", компьютер, железный шкаф. Набор учебно-наглядных пособий: Стойка для чертежей, лапбораторная установка пиролиза, макет установки завода ПАО Нижнекамскнефтехим..

115 «Лаборатория синтеза высокомолекулярных соединений»,

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: Столы, стулья, скамьи, доска ученическая. Колба КГУ-2-1-500-29-14; цилиндр Ц-1-100-2с нос.; затвор высокий 3В-29/32; склянки Тищенко СПЖ-250; стаканчики СВ-19/9 (25*40) (10мл); шкаф сушильный; вытяжной шкаф; весы электронные аналитические AF-R220 CE V; микроскоп Webbers G 50s/AM-451; термостат VIS-T; стол для аналитических весов-650х650х750-КС-СВП-1-ст.; стол островной; стол физический пристенный 1460х600х750; стол-мойка; шкаф для хранения хим. реактивов 600х420х18; шкаф для хранения хим. реактивов 840х420х12; водяная баня, холодильник Юрюзань; компьютер. Программное обеспечение: Windows 2007.

Электронный читальный зал (кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций) 423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, 47 Оснащение помещения - столы; стулья; персональные компьютеры с выходом в Интернет; принтер; сканер; ксерокс.

13. Образовательные технологии

Количество занятий (в часах), проводимых в интерактивных формах

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы
Тема 1.1			
	Лекция	компьютерная	0,2

		симуляция	
	Лабораторная работа	выполнение лабораторной работы	0,8
	Практическое занятие	Кейс-задача	1,8
Тема 1.2			
	Лекция	компьютерная симуляция	0,2
	Лабораторная работа	выполнение лабораторной работы	0,8
	Практическое занятие	Кейс-задача	1,9
Тема 1.3			
	Лекция	компьютерная симуляция	0,2
	Лабораторная работа	выполнение лабораторной работы	0,8
	Практическое занятие	Кейс-задача	1,9
Тема 2.1			
	Лекция	компьютерная симуляция	0,2
	Лабораторная работа	выполнение лабораторной работы	0,8
	Практическое занятие	Кейс-задача	1,9
Тема 2.2			
	Лекция	компьютерная симуляция	0,2
	Лабораторная работа	выполнение лабораторной работы	0,8
	Практическое занятие	Кейс-задача	1,9
Тема 3.1			
	Лекция	компьютерная симуляция	0,2
	Лабораторная работа	выполнение лабораторной работы	0,8
	Практическое занятие	Кейс-задача	1,9
Тема 3.2			
	Лекция	компьютерная симуляция	0,2
	Лабораторная работа	выполнение лабораторной работы	0,8
	Практическое занятие	Кейс-задача	1,9
Тема 3.3			

	Лекция	компьютерная симуляция	0,2
	Лабораторная работа	выполнение лабораторной работы	0,8
	Практическое занятие	Кейс-задача	1,9
Тема 4.1			
	Лекция	компьютерная симуляция	0,2
	Лабораторная работа	выполнение лабораторной работы	0,8
	Практическое занятие	Кейс-задача	1,9
Тема 4.2			
	Лекция	компьютерная симуляция	0,2
	Лабораторная работа	выполнение лабораторной работы	0,8
	Практическое занятие	Кейс-задача	1,9
Тема 4.3			
	Лекция	компьютерная симуляция	0,2
	Лабораторная работа	выполнение лабораторной работы	0,8
	Практическое занятие	Кейс-задача	1,9
Тема 4.4			
	Лекция	компьютерная симуляция	0,2
	Лабораторная работа	выполнение лабораторной работы	0,8
	Практическое занятие	Кейс-задача	1,9
Тема 4.5			
	Лекция	компьютерная симуляция	0,2
	Лабораторная работа	выполнение лабораторной работы	0,9
	Практическое занятие	Кейс-задача	1,9
Тема 5.1			
	Лекция	компьютерная симуляция	0,2
	Лабораторная работа	выполнение лабораторной работы	0,9
	Практическое занятие	Кейс-задача	1,9

Тема 5.2			
	Лекция	компьютерная симуляция	0,2
	Лабораторная работа	выполнение лабораторной работы	0,9
	Практическое занятие	Кейс-задача	1,9
Тема 5.3			
	Лекция	компьютерная симуляция	0,2
	Лабораторная работа	выполнение лабораторной работы	0,9
	Практическое занятие	Кейс-задача	1,9
Тема 5.4			
	Лекция	компьютерная симуляция	0,2
	Лабораторная работа	выполнение лабораторной работы	0,9
	Практическое занятие	Кейс-задача	1,9
Тема 5.5			
	Лекция	компьютерная симуляция	0,2
	Лабораторная работа	выполнение лабораторной работы	0,9
	Практическое занятие	Кейс-задача	1,9
Тема 5.6			
	Лекция	компьютерная симуляция	0,4
	Лабораторная работа	выполнение лабораторной работы	1,0
	Практическое занятие	Кейс-задача	1,9