

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.01.01 «Сырье и материалы производства синтетических каучуков»

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

Профиль подготовки: «Химическая технология высокомолекулярных соединений»

Квалификация выпускника: БАКАЛАВР

Форма обучения: заочная

Факультет: Технологический

Кафедра-разработчик рабочей программы: Нефтехимического синтеза

Курс, семестр: 3 курс; 6 семестр

	6 семестр	
	Часы	Зач. единицы
Лекции	4	0,125
Лабораторные занятия	8	0,25
Практические занятия	0	0
КСР	14	0,4
СР	109	2,975
Форма аттестации (часы на контроль)	Экзамен(9)	0,25
Контрольная работа	+	
Всего	144	4

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.01.01 «Сырье и материалы производства синтетических каучуков» являются:

- сформировать у студентов прикладные знания о современных технологиях производства мономеров, принципах управления технологическими процессами в решении проблем получения высококачественных каучуков;
- 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.01.01 «Сырье и материалы производства 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.01.01 «Сырье и материалы производства синтетических каучуков» бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- Б1.В.29 «Общая химическая технология».

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 «Сырье и материалы производства синтетических каучуков» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- Б1.В.ДВ.02.01 «Химия и технология синтетических каучуков»;
- Б1.В.ДВ.03.01 «Катализ и катализаторы в производстве синтетических каучуков»;
- Б1.В.06 «Технология производства синтетических каучуков».

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Сырье и материалы производства 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-2 Способен организовать контроль качества сырья, материалов и готовых полимерных изделий

ПК-2.1 Знает требования к сырью, катализаторам, основными вспомогательным материалам, стандарты и технические условия для проведения лабораторных анализов основных и вспомогательных материалов и готовых полимерных изделий

ПК-2.2 Умеет выбирать методы испытаний высокомолекулярных соединений и готовых полимерных изделий для получения необходимых данных об их качестве

ПК-2.3 Владеет методами обобщения результатов лабораторных испытаний для контроля качества высокомолекулярных соединений и изделий на их основе

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

**1) Знать:**

- а) классификацию сырья для получения полимеров, свойства основных типов полимеров и добавок различного назначения;
- б) требования к сырью, катализаторам, основными вспомогательным материалам, стандарты и технические условия для проведения лабораторных анализов основных и вспомогательных материалов и готовых полимерных изделий.

**2) Уметь:**

- а) выбирать оптимальный тип полимера и добавок с учетом технологических свойств полимерных смесей и технических свойств изделий;
- б) выбирать методы испытаний высокомолекулярных соединений и готовых полимерных изделий для получения необходимых данных об их качестве.

**3) Владеть:**

- а) требованиями, предъявляемыми к сырью для производства полимеров различных классов;
- б) методами обобщения результатов лабораторных испытаний для контроля качества высокомолекулярных соединений и изделий на их основе.

***4. Структура и содержание дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Сырье и материалы производства синтетических каучуков»***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Лабораторная работа	КСР	СР	
1	Сырьевые источники для производства мономеров	5	1	2	4	37	индивидуальная самостоятельная работа; лабораторная работа; экзамен
2	Мономеры массовых каучуков	5	1	3	7	41	индивидуальная самостоятельная работа; лабораторная работа; экзамен
3	Мономеры каучуков специального назначения	5	2	3	3	31	индивидуальная самостоятельная работа; лабораторная работа; экзамен
	Форма аттестации						Экзамен (9)
Всего			4	8	14	109	0

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

№ п.п.	Раздел дисциплины	Ча- сы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Форми- руемые компе- тенции
1	Сырьевые источники для производства мономеров	0,5	Тема 1.1 Сырьё для производств мономеров синтетических каучуков	Целевые продукты. Мономеры. Исходные вещества для полимеров. Горючесмазочные материалы. Растворители и экстрагенты. Пестициды и средства защиты растений. Парафины. Олефины. Ароматические углеводороды. Ацетилен.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
		0,5	Тема 1.2 Пиролиз углеводородов	Основы пиролиза углеводородов. Производство	ПК-1.1, ПК-1.2,

				этилена. Новые направления пиролиза.	ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2	Мономеры массовых каучуков	0,25	Тема 2.1 Бутадиен-1,3	Структурная формула бутадиена-1,3. Получение бутадиена двухстадийным дегидрированием н-бутана. 1 стадия дегидрирования н-бутана. Получение бутадиена одностадийным дегидрированием н-бутана (вакуумное дегидрирование или процесс Гудри). Процесс получения бутадиена окислительным дегидрированием н-бутиленов.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
		0,25	Тема 2.2 Изопрен	Структурная формула изопрена. Получение изопрена двухстадийным дегидрированием. Получение изопрена конденсацией ацетона с ацетиленом. Получение изопрена из изобутилена и формальдегида. Совершенствование производства изопрена из изобутилена и формальдегида. Получение изопрена из пропилена. Выделение изопрена из C5 пиролизной фракции	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
		0,25	Тема 2.3 Стирол	Структурная формула стирола. Производство стирола по методу дегидрирования этилбензола. Получение стирола из толуола. Процесс получения стирола из бутадиена. Окислительное винилирование бензола. Окислительное метилирование толуола. Дегидратация метилфенилкарбинола. Гидрирование ацетофенона	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
		0,15	Тема 2.4 Альфаметилстирол	Производство альфаметилстирола	ПК-1.1, ПК-1.2,

				дегидрированием изопропилбензола	ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
		0,10	Тема 2.5 Изобутилен	Структурная формула изобутилена. Выделение изобутилена из углеводородных фракций С4. Экстракция изобутилена серной кислотой. Получение изобутилена дегидрированием изобутана. Процесс изомеризации н- бутиленов в изобутилен	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
3	Мономеры каучуков специального назначения	0,3	Тема 3.1 Хлоропрен	Синтез хлоропрена из ацетилена. Синтез хлоропрена из бутадиена	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
		0,3	Тема 3.2 Акрилонитрил	Структурная формула акрилонитрила. Синтез акрилонитрила на основе ацетилена. Синтез акрилонитрила окислительным аммонолизом пропилена	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
		0,3	Тема 3.3 Винилпиридины	Структурные формулы винилпиридинов. Синтез 2- метил-5-винилпиридина дегидрированием алкилпиридинов	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
		0,3	Тема 3.4 Мономеры для синтеза силоксановых каучуков	Структурные формулы мономеров для синтеза силоксанов. Синтез кремнийорганических мономеров с помощью металлорганических соединений. Синтез взаимодействием хлорпроизводных углеводов с кремнием (прямой синтез).	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
		0,3	Тема 3.5 Исходные вещества для синтеза	Структурные формулы исходных веществ для синтеза полисульфидных каучуков.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3,

			полисульфидных каучуков	Галогенпроизводные для синтеза тиоколов. Полисульфиды для синтерза тиоколов	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
		0,3	Тема 3.6 Исходные вещества для синтеза фторкаучуков	Структурные формулы исходных веществ для синтеза фторкаучуков. Гексафторпропилен	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
		0,3	Тема 3.7 Исходные вещества для синтеза уретановых каучуков	Гидроксилсодержащие соединения. Диизоцианаты	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

#### **6. Содержание практических занятий**

Практические занятия для дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Сырье и материалы производства синтетических каучуков» учебным планом не предусмотрены.

#### **7. Содержание лабораторных занятий**

Цель лабораторных занятий закрепление теоретических и приобретение практических знаний по дисциплине Б1.В.ДВ.01.01 «Сырье и материалы производства синтетических каучуков»

№ п.п.	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Сырьевые источники для производства мономеров		Пиролиз углеводородов	Пиролиз углеводородов	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
			Пиролиз углеводородов (продолжение)	Пиролиз углеводородов (продолжение)	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-



					2.2, ПК-2.3
2	Мономеры массовых каучуков		Пиролиз углеводов (продолжение)	Пиролиз углеводов (продолжение)	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
			Пиролиз углеводов (продолжение)	Пиролиз углеводов (продолжение)	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
			Пиролиз углеводов (продолжение)	Пиролиз углеводов (продолжение)	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
3	Мономеры каучуков специального назначения		Пиролиз углеводов (продолжение)	Пиролиз углеводов (продолжение)	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
			Пиролиз углеводов (продолжение)	Пиролиз углеводов (продолжение)	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
			Пиролиз углеводов (продолжение)	Пиролиз углеводов (продолжение)	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

## 8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п.п.	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма РС	Формируемые компетенции
1	Тема 1.1 Сырьё для производств мономеров синтетических каучуков	6	Индивидуальная самостоятельная работа, Подготовка отчёта по лабораторной работе	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

2	Тема 1.2 Пиролиз углеводородов	6	Индивидуальная самостоятельная работа, Подготовка отчёта по лабораторной работе	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
3	Тема 2.1 Бутадиен-1,3	6	Индивидуальная самостоятельная работа, Подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
4	Тема 2.2 Изопрен	5	Индивидуальная самостоятельная работа, Подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
5	Тема 2.3 Стирол	4	Индивидуальная самостоятельная работа, Подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
6	Тема 2.4 Альфаметилстирол	4	Индивидуальная самостоятельная работа, Подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
7	Тема 2.5 Изобутилен	4	Индивидуальная самостоятельная работа, Подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
8	Тема 3.1 Хлоропрен	4	Индивидуальная самостоятельная работа, Подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
9	Тема 3.2 Акрилонитрил	4	Индивидуальная самостоятельная работа, Подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
10	Тема 3.3 Винилпиридины	4	Индивидуальная самостоятельная работа, Подготовка к	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-

			лабораторной работе	2.2, ПК-2.3
11	Тема 3.4 Мономеры для синтеза силоксановых каучуков	4	Индивидуальная самостоятельная работа, Подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
12	Тема 3.5 Исходные вещества для синтеза полисульфидных каучуков	4	Индивидуальная самостоятельная работа, Подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
13	Тема 3.6 Исходные вещества для синтеза фторкаучуков	4	Индивидуальная самостоятельная работа, Подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
14	Тема 3.7 Исходные вещества для синтеза уретановых каучуков	4	Индивидуальная самостоятельная работа, Подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

### 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Сырье и материалы производства 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)
Лабораторная работа	36	12	20
Индивидуальная самостоятельная работа	63	24	35
Экзамен	27	24	45
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.01.01 «Сырье и материалы производства синтетических каучуков» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. Технология переработки полимеров. Физические и химические процессы : учебное пособие для вузов / М. Л. Кербер [и др.] ; под редакцией М. Л. Кербера. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 316 с. Режим доступа: <a href="https://www.urait.ru/bcode/444129">https://www.urait.ru/bcode/444129</a>	ЭБС «Юрайт» <a href="https://www.urait.ru/bcode/444129">https://www.urait.ru/bcode/444129</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP - адресов НХТИ
2. Шерышев, М. А. Технология переработки полимеров: изделия из полимерных листов и пленок в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / М. А. Шерышев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 301 с. Режим доступа: <a href="https://www.urait.ru/bcode/438743">https://www.urait.ru/bcode/438743</a>	ЭБС «Юрайт» <a href="https://www.urait.ru/bcode/438743">https://www.urait.ru/bcode/438743</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP - адресов НХТИ
3. Шерышев, М. А. Технология переработки полимеров: изделия из полимерных листов и пленок в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / М. А. Шерышев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 258 с. Режим доступа: <a href="https://www.urait.ru/bcode/438784">https://www.urait.ru/bcode/438784</a>	ЭБС «Юрайт» <a href="https://www.urait.ru/bcode/438784">https://www.urait.ru/bcode/438784</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP - адресов НХТИ

### 11.2 Дополнительная литература

При изучении дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Сырье и материалы производства синтетических каучуков» в качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
1. Бондырева, Е.Ю. Полимеризация : методические указания для самостоятельной работы/НХТИ; сост. Е.Ю.Бондырева; С.В.Вдовина, Г.С.Кутузова.- Нижнекамск:НХТИ,2014.-35 с.	42 экз. в библ.отд. УНИЦ
2. Технология мономеров для синтетических каучуков общего назначения: Пособие / Лиакумович А.Г. - СПб:Профессия, 2016. - 224 с.: ISBN 978-5-91884-078-8 - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog/product/771220">http://znanium.com/catalog/product/771220</a>	ЭБС «Znanium» <a href="http://znanium.com/catalog/product/771220">http://znanium.com/catalog/product/771220</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP - адресов НХТИ
3. Давлетбаева, И. М. Химия и технология синтетического каучука: практикум : учебное пособие / И. М.	ЭБС «Лань» : <a href="https://e.lanbook.com/book/196059">https://e.lanbook.com/book/196059</a>

Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 123 с. Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/90950.html">http://www.iprbookshop.ru/90950.html</a>	регистрации с IP - адресов НХТИ
--	---------------------------------

### ***11.3 Электронные источники информации***

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

1. ЭБС «IPR BOOKS» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
2. ЭБС «Лань» - Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
3. ЭБС «Znanium» - Режим доступа: <http://znanium.com>
4. ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <https://urait.ru>

### ***11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы***

При изучении дисциплины Б1.В.08 Б1.В.ДВ.02.01 «Химия и технология синтетических 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



Тарасова В.Я.



## ***12. Материально-техническое обеспечение дисциплины***

### ***12.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению***

Реализация учебной дисциплины требует наличия:

- учебного кабинета: 408 «Аудитория для проведения практических, лекционных занятий»,

Оборудование учебного кабинета: Столы, скамьи, доска ученическая. Процессор «Пентиум 2», проектор Epson-X3; монитор. Набор учебно-наглядных пособий: комплект наглядных материалов для выполнения графической части курсовых и выпускных проектов на стендах. Программное обеспечение: WindowsXP, MicrosoftOffice 2007, АнтивирусКасперского.

- 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, лабораторная установка пиролиза, макет установки завода ПАО Нижнекамскнефтехим..

103 «Лаборатория подготовки сырья»,

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: Колба К-1-500-29/32; вакуумный насос; роторный масляный 2-х ступенчатый насос; вытяжной шкаф; весы электронные лабораторные AJ-320 CE; сушильный шкаф, шаровая мельница, стол для полярографа с полкой; баллон с гелием, мини пресс, доска ученическая..

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 симуляция	0,1
	Лабораторная работа	выполнение лабораторной работы	0,2
Тема 1.2			
	Лекция	компьютерная симуляция	0,1
	Лабораторная работа	выполнение лабораторной работы	0,2
Тема 2.1			
	Лекция	компьютерная симуляция	0,1
	Лабораторная работа	выполнение лабораторной работы	0,3
Тема 2.2			
	Лекция	компьютерная симуляция	0,1
	Лабораторная работа	выполнение лабораторной работы	0,3
Тема 2.3			
	Лекция	компьютерная симуляция	0,1
	Лабораторная работа	выполнение лабораторной работы	0,3
Тема 2.4			
	Лекция	компьютерная симуляция	0,1
	Лабораторная работа	выполнение лабораторной работы	0,3
Тема 2.5			
	Лекция	компьютерная симуляция	0,1
	Лабораторная работа	выполнение лабораторной работы	0,3
Тема 3.1			

	Лекция	компьютерная симуляция	0,1
	Лабораторная работа	выполнение лабораторной работы	0,3
Тема 3.2			
	Лекция	компьютерная симуляция	0,1
	Лабораторная работа	выполнение лабораторной работы	0,3
Тема 3.3			
	Лекция	компьютерная симуляция	0,2
	Лабораторная работа	выполнение лабораторной работы	0,3
Тема 3.4			
	Лекция	компьютерная симуляция	0,2
	Лабораторная работа	выполнение лабораторной работы	0,3
Тема 3.5			
	Лекция	компьютерная симуляция	0,2
	Лабораторная работа	выполнение лабораторной работы	0,3
Тема 3.6			
	Лекция	компьютерная симуляция	0,2
	Лабораторная работа	выполнение лабораторной работы	0,3
Тема 3.7			
	Лекция	компьютерная симуляция	0,3
	Лабораторная работа	выполнение лабораторной работы	0,3