

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

 Проректор по УР
А.В. Бурмистров
« 14 » 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ОД.8

Введение в химию высокомолекулярных соединений

Направление подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)»

Профиль подготовки бакалавров Химическое производство

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр (академический бакалавриат)

Форма обучения заочная

Институт, факультет ИУИ, ФСТС

Кафедра-разработчик рабочей программы «Химии и технологии переработки эластомеров»

Курс, _____ 3, 4 _____

	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
	3 курс		4 курс	
Лекции	4	0,11	4	0,11
Практические занятия	4	0,17	8	0,22
Семинарские занятия	-	-	-	-
Лабораторные занятия	-	-	-	-
Самостоятельная работа	96	2,61	87	2,42
Форма аттестации	Зачет, контр. ра- бота 4	0,11	экзамен, контр. рабо- та 9	0,25
Всего	108	3	108	3

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1085, 01.10.2015 по направлению 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)», по профилю «Химическое производство», на основании учебного плана для приема студентов 2018 года.

Разработчик программы:

____доцент____  ____ Л.Ю. Закирова ____

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
____ХТПЭ____, протокол от 06.09 2018 г. № 1

Зав. кафедрой  ____ С.И. Вольфсон ____

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ФСТС от 14.09 2018 г. № 1

Председатель комиссии, профессор  ____ Н.Ш. Валеева

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета технологии и переработки каучуков и эластомеров ИП от 10.09 2018 г. № 1

Председатель комиссии,

 ____ Х.М. Ярошевская

Нач. УМЦ

 ____ Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Введение в химию высокомолекулярных соединений» являются

- а) формирование знаний о химическом строении полимеров;
- б) обучение технологии синтеза и химическим превращениям полимеров,
- в) обучение способам исследования структуры и свойств полимеров,
- г) раскрытие сущности и закономерности процессов, происходящих при формировании структуры полимеров.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Введение в химию высокомолекулярных соединений» относится к обязательным дисциплинам и формирует у бакалавров по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения образовательно-проектировочной и организационно-технологической деятельности. Для успешного освоения дисциплины «Введение в химию высокомолекулярных соединений» бакалавр по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.12.1 Общая и неорганическая химия;
- б) Б1.Б.12.2 Органическая химия;
- в) Б.1 Б.8 Физика;
- г) Б1.В.ОД.5 Аналитическая химия.

Дисциплина «Введение в химию высокомолекулярных соединений» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин: а) Б1.В.ДВ.6-1 Сырьевые ресурсы для производства полимерных материалов (мономеров для производства полимерных материалов);

б) Б1.В.ДВ.6-2 Сырье и материалы для промышленности переработки эластомеров;

в) Б1.Б.22 Охрана труда и техника безопасности на предприятиях по производству и переработке полимеров.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Введение в химию высокомолекулярных соединений», могут быть использованы при прохождении производственной практики и выполнении научно-исследовательской и преподавательской деятельности по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям).

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессионально-педагогической деятельности;

2. ОПК-9 готовностью анализировать информацию для решения проблем, возникающих в профессионально-педагогической деятельности;

3. ПК-20 готовностью к конструированию содержания учебного материала по общепрофессиональной и специальной подготовке рабочих, служащих и специалистов среднего звена;

4. ПК-27 готовностью к организации образовательного процесса с применением интерактивных, эффективных технологий подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) современные методы синтеза полимеров;
- б) возможности проведения (или подавления) реакций в полимерах;
- в) особенности полимерного состояния вещества.

2) Уметь:

а) выбирать пути синтеза полимера нужного химического строения и определенных молекулярно-массовых характеристик;

б) предложить рациональный путь переработки полимера в изделия, описать протекающие при этом физические процессы и химические реакции;

в) ориентироваться в номенклатуре химических и торговых марок и обозначений каучуков.

3) Владеть:

а) навыками по выбору оптимального типа полимера по известным условиям эксплуатации изделия;

б) методами и средствами теоретического и экспериментального исследования по изучению свойств полимерных материалов.

4. Структура и содержание дисциплины «Введение в химию высокомолекулярных соединений»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Курс	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лек- ции	Семинар (Практи- ческие занятия, лабораторные практикумы)	Лабора- торные работы	СРС	
1.	Общие вопросы. Основные понятия и определения.	3	2		-	25	Изучение теоретического материала для подготовки контрольной работы
2.	Получение полимеров методами полимеризации. Радикальная полимеризация	3		2	-	20	Опрос по вопросам ТБ. Прием отчета по лабораторному практикуму, изучение теоретического материала для подготовки контрольной работы Участие в групповой дискуссии
3.	Получение полимеров методами поликонденсации	3	2	2	-	22	Прием отчета по лабораторному практикуму, изучение теоретического материала для подготовки контрольной работы Участие в групповой дискуссии.
4.	Реакции полимеров	3, 4		3		25	Прием отчета по лабораторному практикуму. Участие в групповой дискуссии
5	Надмолекулярная структура полимеров	3, 4	2			25	Изучение теоретического материала для подготовки контрольной работы
6	Высокоэластическое состояние полимеров.	4	2	3		30	Прием отчета по лабораторному практикуму, опрос по теме занятия.
7	Термодинамика растворения и набухания полимеров	3, 4		2		36	Отчет по лабораторному практикуму, изучение теоретического материала для

							подготовки контрольной работы
			8	12		183	
Форма аттестации							Зачет, экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Общие вопросы. Основные понятия и определения.	2	Введение. Лекция 1. Основы строения полимеров.	Цель и содержание дисциплины. Задачи дисциплины и ее связь с другими дисциплинами. Структура курса, определение понятий.	ОПК-2, ОПК-9, ПК-20, ПК-27
2	Получение полимеров методами поликонденсации	2	Лекция 2 Равновесная и неравновесная поликонденсация	Общая характеристика реакций поликонденсации, её основные типы и закономерности. Влияние функциональности исходных веществ на строение образующегося полимера. Равновесная поликонденсация, роль обратных и обменных реакций. Влияние различных факторов на процесс поликонденсации, кинетика процесса. Способы проведения равновесной поликонденсации.	ОПК-2, ОПК-9, ПК-20, ПК-27
5	Надмолекулярная структура полимеров	2	Лекция 3 Гибкость цепи полимеров. Представления о надмолекулярной (физической) структуре вещества.	Взаимосвязь между физическими свойствами и химическим строением полимеров. Внутреннее вращение в макромолекулах. Конфигурация и конформация макромолекул. Исследование структурных процессов, развивающихся в полимерных материалах. Основные представления о структуре полимеров. Кристаллические полимеры. Кристаллографические ячейки. Монокристаллы. Сферолиты. Ориентированное состояние полимеров. Аморфные полимеры. Модели строения аморфных полимеров. Структура аморфного полимера.	ОПК-2, ОПК-9, ПК-20, ПК-27
6	Высокоэластическое состояние полимеров.	2	Лекция 4. Термодинамика растворения и набухания полимеров	Термодинамическое сродство растворителя к полимеру, или термодинамическое качество растворителя. Давление пара над растворами полимеров. Идеальные и неидеальные растворы. Теория разбавленных растворов полимеров. Статистическая теория набухания сетчатых полимеров.	ОПК-2, ОПК-9, ПК-20, ПК-27
		8			

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

Целью проведения практических занятий при изучении дисциплины «Химия и физика полимеров» является освоение лекционного материала, касающегося основных тем дисциплины, а также приобретение студентами определённых навыков, связанных со способами синтеза высокомолекулярных соединений, определения их состава и свойств, умением обработки и объяснения получаемых экспериментальных данных.

Лабораторный практикум проводится в лаборатории синтеза кафедры ТСК с использованием специального оборудования.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема семинара, практического занятия, лабораторного практикума	Краткое содержание	Формируемые компетенции
2	Получение полимеров методами полимеризации. Радикальная полимеризация	2	Вводное занятие, инструктаж по технике безопасности. Радикальная полимеризация стирола	Введение в дисциплину. Проведение инструктажа по работе на приборах и оборудовании. Синтез полимера. Обработка результатов и оформление отчета.	ОПК-2, ОПК-9, ПК-20, ПК-27
3	Получение полимеров методами поликонденсации.	2	Неравновесная поликонденсация (получение полигексаметиленадиамида на границе раздела фаз)	Проведение лабораторной работы. Интерпретация данных. Обработка результатов и оформление отчета.	ОПК-2, ОПК-9, ПК-20, ПК-27
4	Реакции полимеров	3	Механодеструкция каучука СКИ-3	Проведение лабораторной работы. Интерпретация данных. Обработка результатов и оформление отчета,	ОПК-2, ОПК-9, ПК-20, ПК-27
6	Высокоэластическое состояние полимеров.	3	Лабораторный практикум: Определение плотности энергии когезии полимеров.	Основы метода. Приборное оформление. Подготовка образцов. Проведение лабораторной работы. Интерпретация данных. Обработка результатов и оформление отчета, полученных методом.	ОПК-2, ОПК-9, ПК-20, ПК-27
7	Термодинамика растворения и набухания полимеров	2	Определение плотности цепей сетки по механическим свойствам полимера и по данным набухания	Основы метода. Приборное оформление. Подготовка образцов. Проведение лабораторной работы. Интерпретация данных. Обработка результатов и оформление отчета, полученных методом..	ОПК-2, ОПК-9, ПК-20, ПК-27

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)

Проведение лабораторных работ не предусмотрено.

8. Самостоятельная работа бакалавра

При изучении дисциплины «Введение в химию высокомолекулярных соединений» самостоятельная работа бакалавра включает следующие виды работ:

- самостоятельная работа по изучению теоретической части курса и подготовка контрольной работы;
- изучение методических пособий к лабораторным практикумам перед выполнением экспериментальной части работы;
- обработка экспериментальных данных и оформление выполненных работ.
- подготовка к зачету, экзамену.

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Общие вопросы. Основные понятия и определения.	25	Изучение теоретического материала для сдачи контрольной работы	ОПК-2, ОПК-9, ПК-20, ПК-27
2	Получение полимеров методами полимеризации. Ради-кальная полимери-зация	20	Подготовка теоретического мате-риала по закономерностям процес-сов радикальной полимеризации для отчета по лабораторному прак-тикуму. Подготовка к выполнению лабора-торного практикума. Оформление выполненных работ.	ОПК-2, ОПК-9, ПК-20, ПК-27
3	Получение полиме-ров методами поли-конденсации	22	Подготовка теоретического мате-риала по закономерностям процес-сов поликонденсации для отчета по лабораторному практикуму. Под-готовка к выполнению лаборатор-ного практикума. Оформление выполненных работ.	ОПК-2, ОПК-9, ПК-20, ПК-27
4	Реакции полимеров	25	Изучение теоретического материала по закономерностям процесса дест-рукции. Оформление и сдача отчета по лабораторному практикуму.	ОПК-2, ОПК-9, ПК-20, ПК-27
5	Надмолекулярная структура полиме-ров	25	Изучение теоретического материала для сдачи тестового задания	ОПК-2, ОПК-9, ПК-20, ПК-27
6	Высокоэластическое состояние полиме-ров.	30	Изучение теоретического мате-риала для отчета по лабораторному практикуму. Подготовка к выпол-нению лабораторного практикума. Оформление выполненных работ.	ОПК-2, ОПК-9, ПК-20, ПК-27
7	Термодинамика растворения и набу-хания полимеров	36	Подготовка теоретического мате-риала для отчета по лабораторному практикуму. Подготовка к выпол-нению лабораторного практикума. Оформление выполненных работ.	ОПК-2, ОПК-9, ПК-20, ПК-27

11. 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.

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства: комплект электронных презентаций/слайдов, аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук (ауд. Б-120), рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет (ауд. Б-118).

Лабораторный практикум проводится:

- в лаборатории кафедры Технологии синтетического каучука, где в вытяжных шкафах собраны установки синтеза: колбы с обратными холодильниками, плитками, мешалками; Твердомер универсальный ТИР-4; Муфельная печь; Весы электронные CAS CUX420H; Весы аналитические HTR-120CE Shinko Oenshi; Весы ВСП-0,5/0,1-1 2 шт.; Цифровая магнитная мешалка с подогревом MSH-1LT; Низкотемпературная лабораторная электропечь сопротивления SNOL20/300; Термостат для определения вязкости на 3 вискозиметра LOIP LT-910; Микроскоп Альтами БИО 8; Портативный твердомер ТЭМП-4; Перемешивающие устройства: Meidollph RZR 202 2 шт., LS-110(Loip), ES-8300, Wisd HS-120A; Рефрактометр ИРФ-454Б2М -2шт.; рН-метр 150МИ; Колбообогреватели ЛТ-25; Модульные рамки для испытания резин.

13. Образовательные технологии

При проведении лекционных и практических занятий для разбора и усвоения материала при изучении дисциплины «Введение в химию высокомолекулярных соединений» проводятся групповые дискуссии и обсуждение результатов лабораторных работ с целью формирования и развития профессиональных навыков.

При выполнении работ с каждой бригадой проводится обсуждение вопросов синтеза данного полимера, проведения эксперимента и его результатов. Занятия, проводимые в интерактивных формах, составляют 4 часа бакалаврской программы.

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Введение в химию высокомолекулярных соединений» используется рейтинговая система оценки знаний обучающихся на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВО «КНИТУ», протокол № 12 от 24.10.2011).

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

При изучении дисциплины 3 курс (лекции и практические занятия, зачет) предусматривается выполнение двух лабораторных практикумов и участие в групповой дискуссии, выполнение контрольной работы, прохождение зачетного теста, за эти контрольные точки студент может получить максимальное количество баллов – 100.

Оценочные средства	Количество	Мин. баллы	Макс. баллы
Лабораторный практикум	2	20	30
Групповая дискуссия	2	5	10
Контрольная работа	1	15	30
Тест	1	20	30
Итого		60	100

При изучении дисциплины 4 курс (лекции и практические занятия, экзамен) предусматривается выполнение трех лабораторных практикумов и участие в групповой дискуссии, выполнение контрольной работы, за эти контрольные точки студент может получить максимальное количество баллов – 60. За сдачу экзамена максимальное количество баллов – 40 б. В результате максимальный текущий рейтинг составит – 100 б. Минимальное количество баллов для зачета - 60.

Оценочные средства	Количество	Мин. баллы	Макс. баллы
Лабораторный практикум	3	20	30
Групповая дискуссия	3	5	10
Контрольная работа	1	11	20
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Введение в химию высокомолекулярных соединений» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
1. Химия и физика полимеров Тексты лекций (ч.1. Химия) /Закирова Л. Ю., Хакимуллин Ю.Н.-Казань, КНИТУ, 2012, - 156с.	70 экз в УНИЦ КНИТУ
2. Химия и физика полимеров. Физические состояния полимеров: учебное пособие/ Ю.Н. Хакимуллин, Л. Ю. Закирова; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2017, – 140с.	66 экз в УНИЦ КНИТУ
3. Куренков В.Ф. Химия и физика высокомолекулярных соединений. Казань: ООО «Инновац.-издат.дом «Бутлер. Наследие»», 2009. – 292 с.	48 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Семчиков Ю. Д. Введение в химию полимеров: Семчиков Ю.Д., Жильцов С. Ф., Зайцев С. Д. - Издательство «Лань», 2-е изд., 2014. – 224 с	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4036 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
5 <u>Криштафович В.И.</u> Физико-химические методы исследования: Учебник для бакалавров/, В.И. Криштафович, Д.В. <u>Криштафович</u> , Н.В. Еремеева.- Дашков и К. 2016.- 208 с.	ЭБС «Znaniy.com» http://znaniy.com/go.php?d=513811 Доступ из любой точки Интернета после регистрации
6. Шипина, О.Т. Термический анализ в изучении полимеров [Учебники] : учеб. пособие / Казанский нац. исслед. технол. ун-т. — Казань, 2014. — 97 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
1. Каучук и резина. Наука и технология. Монография. Пер. с англ.: Научное издание / Дж. Марк, Б. Эрман, Ф. Эйрич (ред.) – Долгопрудный: Изд. дом «Интеллект», 2011. – 768 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ 1 экз. на кафедре
2. Физические и химические процессы при переработке	1 экз. на кафедре

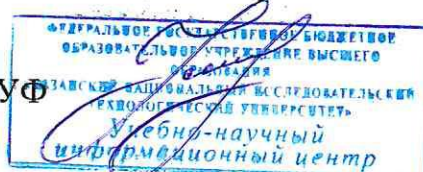
полимеров. Учебное пособие/ М.Л. Кербер, А.М. Буканов, С.И. Вольфсон и др.// СПб: Научные основы и технологии, 2013. – 314 с., ил.	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/books/ Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Производство резиновых смесей. Пер. с англ. Под ред. Б.Л. Смирнова / А. Лампер // СПб.: ЦОП «Профессия», 2013. – 264 с., цв. ил.	1 экз. на кафедре ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/go.php?d=438532 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
4. Осошник И. А., Шутилин Ю. Ф., Карманова О. В., Серегин Д. Н. Учебное пособие; "Сырье и рецептуростроение в производстве эластомеров". Воронежский государственный университет инженерных технологий .- 2011 г. , 332 с.	ЭБС «КнигаФонд» www.knigafund.ru/books/178798 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
5. Кулезнев В.Н., Шершнева В.А. Химия и физика полимеров: Учебное пособие. – 3-е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 368 с.	1 экз на кафедре http://e.lanbook.com/books/51931 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
6. Химия и технология синтетического каучука. / Аверко-Антонович Л.А., Аверко-Антонович Ю.О., Давлетбаева И.М., Кирпичников П.А.,-М., КолосС, 2008,-360 с.	351 экз в УНИЦ КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Введение в химию высокомолекулярных соединений» рекомендуется использование следующих электронных источников информации:

1. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>
2. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
3. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа: www.knigafund.ru
4. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>
5. ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com>
6. Образовательный портал по химии "HIMUS" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://himus.umi.ru/>, свободный.

Согласовано:
Зав. сектором ОКУФ



11. 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.

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства: комплект электронных презентаций/слайдов, аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук (ауд. Б-120), рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет (ауд. Б-118).

Лабораторный практикум проводится:

- в лаборатории кафедры Технологии синтетического каучука, где в вытяжных шкафах собраны установки синтеза: колбы с обратными холодильниками, плитками, мешалками; Твердомер универсальный ТИР-4; Муфельная печь; Весы электронные CAS CUX420H; Весы аналитические HTR-120CE Shinko Oenshi; Весы ВСП-0,5/0,1-1 2 шт.; Цифровая магнитная мешалка с подогревом MSH-1LT; Низкотемпературная лабораторная электропечь сопротивления SNOL20/300; Термостат для определения вязкости на 3 вискозиметра LOIP LT-910; Микроскоп Альтами БИО 8; Портативный твердомер ТЭМП-4; Перемешивающие устройства: Meidollph RZR 202 2 шт., LS-110(Loip), ES-8300, Wisd HS-120A; Рефрактометр ИРФ-454Б2М -2шт.; рН-метр 150МИ; Колбообогреватели ЛТ-25; Модульные рамки для испытания резин.

13. Образовательные технологии

При проведении лекционных и практических занятий для разбора и усвоения материала при изучении дисциплины «Введение в химию высокомолекулярных соединений» проводятся групповые дискуссии и обсуждение результатов лабораторных работ с целью формирования и развития профессиональных навыков.

При выполнении работ с каждой бригадой проводится обсуждение вопросов синтеза данного полимера, проведения эксперимента и его результатов. Занятия, проводимые в интерактивных формах, составляют 6 часов бакалаврской программы.