

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.ДВ.6.2 «Введение в химию высокомолекулярных соединений»  
Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»  
Профиль подготовки «Технология и переработка полимеров»  
Программа подготовки академический бакалавриат  
Квалификация (степень) выпускника бакалавр  
Форма обучения Очная  
Институт, факультет Институт полимеров, ФТПСПК  
Кафедра-разработчик ра- Технологии пластических масс  
бочей программы  
Курс, семестр III курс; 5 семестр

|                        | Часы            | Зачетные единицы |
|------------------------|-----------------|------------------|
|                        | 5 семестр       |                  |
| Лекции                 | 18              | 0,5              |
| Практические занятия   | 36              | 1                |
| Лабораторные занятия   | -               |                  |
| Самостоятельная работа | 90              | 2,5              |
| Форма аттестации       | зачет с оценкой |                  |
| Всего                  | 144             | 4                |

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№1005 от 11.08.2016 г.) по направлению 18.03.01 «Химическая технология» по профилю подготовки «Технология и переработка полимеров» на основании учебного плана, утвержденного 4.06.2018 года (протокол №7), набора обучающихся 2018 года. Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

доцент кафедры ТПМ



Русанова С.Н

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологии пластических масс, протокол № 1 от 31 августа 2018 г.

Зав. кафедрой, профессор



Стоянов О.В.

### УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета ТПСПК, реализующего подготовку образовательной программы № 1 от 3 сентября 2018 г.

Председатель комиссии, профессор



Стоянов О.В.

Нач. УМЦ



Китаева Л.А.

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Введение в химию высокомолекулярных соединений» являются:

- а) изучение строения, методов синтеза, особенностей физических, физико-химических, химических, механических свойств полимеров;
- б) приобретение навыков по синтезу, химическим превращениям и изучению структуры и свойств полимеров;

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Введение в химию высокомолекулярных соединений» относится к дисциплинам по выбору вариативной части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической и научно-исследовательской профессиональной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Введение в химию высокомолекулярных соединений» обучающийся по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Коллоидная химия».

Дисциплина «Введение в химию высокомолекулярных соединений» является предшествующей. Знания, полученные при изучении дисциплины «Введение в химию высокомолекулярных соединений» могут быть использованы для освоения материалов дисциплин «Технология полимеров», «Модификация полимеров», «Общая химическая технология полимеров» изучение которых предусмотрено образовательной программой по направлению в будущем, при прохождении практик и выполнении научно-исследовательских и выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать:

- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);
- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) особенности химического строения полимеров, методы синтеза полимеров;
- б) химические свойства высокомолекулярных, возможности проведения (или подавления) реакций в полимерах;

2) Уметь:

- а) проводить эксперименты по получению высокомолекулярных соединений и выполнять химический анализ полученных полимеров; определять молекулярную массу и полидисперсность полимеров;
- б) воздействовать на комплекс свойств полимерного материала с помощью химических реакций;

3) Владеть:

- а) навыками работы со справочными данными и физико-химическими характеристиками полимерных материалов;
- б) навыками анализа, прогнозирования свойств изучаемого или синтезируемого полимера и определения его практической и промышленной значимости;

- в) навыками прогнозирования поведения полимера в различных условиях хранения и эксплуатации и повышения долговечности полимера.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов.

| № п/п            | Раздел дисциплины                | Семестр | Виды учебной работы<br>(в часах) |                                   |                     |     | Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам |
|------------------|----------------------------------|---------|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------|-----|------------------------------------------------------------------------|
|                  |                                  |         | Лекции                           | Семинар<br>(Практические занятия) | Лабораторные работы | СРС |                                                                        |
| 1                | Основы строения полимеров.       | 5       | 2                                | 4                                 | 0                   | 21  | Опрос на практических занятиях, проверка решения задач, тест           |
| 2                | Полимеризация.                   | 5       | 8                                | 16                                | 0                   | 21  | Опрос на практических занятиях, проверка решения задач, тест           |
| 3                | Поликонденсация.                 | 5       | 2                                | 4                                 | 0                   | 21  | Опрос на практических занятиях, проверка решения задач, тест           |
| 4                | Химические превращения полимеров | 5       | 6                                | 12                                | 0                   | 27  | Опрос на практических занятиях, проверка решения задач, тест           |
| Форма аттестации |                                  |         |                                  |                                   |                     |     | зачет с оценкой                                                        |

#### 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     | Основы строения полимеров | 2    | Основы строения полимеров                                                                         | Основные понятия и определения. Классификация полимеров. Молекулярные характеристики ВМС. Особенности молекулярного строения полимеров. Гибкость макромолекул. Термодинамическая и кинетическая гибкость. Конформация и конформационная изомерия. Конфигурация и конфигурационная изомерия. Надмолекулярные структуры полимеров                                | ОК-6, ПК-18, 20         |
| 2     | Полимеризация.            | 2    | Радикальная полимеризация.                                                                        | Термодинамические и кинетические факторы, определяющие способность мономеров к полимеризации. Радикальная полимеризация. Способность мономеров к полимеризации. Кинетика радикальной полимеризации. Уравнения скорости полимеризации.                                                                                                                          | ОК-6, ПК-18, 20         |
| 3     | Полимеризация.            | 2    | Сополимеризация.                                                                                  | Сополимеризация. Уравнение состава сополимера. Константы сополимеризации и их влияние на состав сополимера. Определение констант сополимеризации.                                                                                                                                                                                                              | ОК-6, ПК-18, 20         |
| 4     | Полимеризация.            | 2    | Ионная полимеризация.                                                                             | Ионная полимеризация. Активные центры и механизм ионной полимеризации. Реакционная способность мономеров в ионных реакциях. Уравнения скорости и степени полимеризации.                                                                                                                                                                                        | ОК-6, ПК-18, 20         |
| 5     | Полимеризация.            | 2    | Ионно-координационная полимеризация. Ступенчатая полимеризация. Способы проведения полимеризации. | Ионно-координационная полимеризация в присутствии металлоорганических катализаторов типа Циглера-Натта. Стереоспецифические эффекты; синтез стереорегулярных полимеров. Ступенчатая полимеризация: полимеризация по карбонильной группе и с раскрытием циклов, полиприсоединение. Способы проведения полимеризации: в массе, в растворе, в суспензии, в эмуль- | ОК-6, ПК-18, 20         |

|   |                                  |   |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |
|---|----------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|   |                                  |   |                                                                   | сии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |
| 6 | Поликонденсация.                 | 2 | Поликонденсация.                                                  | Классификация. Термодинамика процесса поликонденсации; поликонденсационное равновесие. Молекулярная масса и ММР поликонденсационных полимеров. Факторы, влияющие на молекулярную массу продуктов поликонденсации. Способы проведения поликонденсации                                                                       | ОК-6, ПК-18, 20 |
| 7 | Химические превращения полимеров | 2 | Химические реакции полимеров без изменения степени полимеризации. | Особенности химических реакций полимеров. Внутримолекулярные реакции полимеров. Полимераналогичные превращения. Примеры использования для получения новых полимеров. Модификация полимеров введением функциональных групп, образованием новых функциональных групп, циклизацией, раскрытием циклов.                        | ОК-6, ПК-18, 20 |
| 8 | Химические превращения полимеров | 2 | Химические реакции приводящие к увеличению степени полимеризации. | Химическое сшивание при полимеризации и поликонденсации. Сшивание макромолекул при взаимодействии атомов и функциональных групп, с использованием сшивающих агентов. Отверждение реакционноспособных олигомеров. Получение блок- и привитых сополимеров. Реакции в системе «полимер-полимер» и в системе «полимер-мономер» | ОК-6, ПК-18, 20 |
| 9 | Химические превращения полимеров | 2 | Химические реакции приводящие к уменьшению степени полимеризации. | Деструкция полимеров. Механизм цепной и случайной деструкции. Деполимеризация. Химическая деструкция. Термоокислительная и фотохимическая деструкция. Физическая деструкция. Термодеструкция. Механодеструкция, фото- и радиационная деструкция. Принципы стабилизации полимеров. Биодеструкция.                           | ОК-6, ПК-18, 20 |

## 6. Содержание практических занятий

Цель проведения семинарских, практических занятий: усвоение и закрепление знаний, полученных на лекционных занятиях.

| № п/п | Раздел дисциплины         | Часы | Тема практического занятия/семинара | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Формируемые компетенции |
|-------|---------------------------|------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1     | Основы строения полимеров | 2    | Молекулярные характеристики ВМС.    | Молекулярная масса полимеров. Полидисперсность. Методы определения молекулярных масс и молекулярно-массового распределения полимеров. Построение кривых молекулярно-числового и молекулярно-массового распределения полимеров. Решение задач.                                                                                                                                                                                                                   | ОК-6, ПК-18, 20         |
| 2     | Основы строения полимеров | 2    | Гибкость макромолекул.              | Количественные характеристики гибкости макромолекул. Внутреннее вращение. Потенциальный барьер вращения. Факторы, влияющие на гибкость. Понятие о сегменте. Свободно-сочлененная цепь как идеализированная модель гибкой макромолекулы. Среднее расстояние между концами цепи и радиус инерции. Средние размеры модельной макромолекулы с учетом постоянства валентных углов и углов внутреннего вращения. Факторы, влияющие на гибкость реальных макромолекул. | ОК-6, ПК-18, 20         |
| 3     | Полимеризация             | 4    | Радикальная полимеризация           | Инициирование и его эффективность. Закономерности начальной стадии радикальной полимеризации. Ингибирование радикальной полимеризации. Закономерности радикальной полимеризации.                                                                                                                                                                                                                                                                                | ОК-6, ПК-18, 20         |

|    |                                  |   |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |
|----|----------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|    |                                  |   |                                                                   | ции при глубоких степенях превращения. Решение задач.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |
| 4  | Полимеризация                    | 4 | Сополимеризация                                                   | Кинетические закономерности сополимеризации. Состав сополимера при бинарной сополимеризации. Уравнение состава сополимера. Константы сополимеризации и их влияние на состав сополимера. Определение констант сополимеризации. Методы Майо-Льюиса, Файнемана-Росса. Схема Алфрея-Прайса. Состав сополимера при глубоких конверсиях. Закономерности многокомпонентной сополимеризации. Решение задач. | ОК-6, ПК-18, 20 |
| 5  | Полимеризация                    | 4 | Ионная полимеризация                                              | Ионная полимеризация при «быстром» инициировании: полимеризация без обрыва цепи, полимеризация с обрывом цепи. Ионная полимеризация при «медленном» инициировании: полимеризация без обрыва цепи, полимеризация с обрывом цепи. Решение задач.                                                                                                                                                      | ОК-6, ПК-18, 20 |
| 6  | Полимеризация                    | 2 | Ионно-координационная полимеризация. Полиприсоединение.           | Ионно-координационная полимеризация. Кинетические зависимости в стационарных и нестационарных условиях. Степень полимеризации. Решение задач.                                                                                                                                                                                                                                                       | ОК-6, ПК-18, 20 |
| 7  | Полимеризация                    | 2 | Ступенчатая полимеризация                                         | Кинетические закономерности. Степень полимеризации. Вычисление молекулярной массы по данным анализа. Молекулярно-массовое распределение. Определение химического строения полимеров на основании данных анализа. Решение задач.                                                                                                                                                                     | ОК-6, ПК-18, 20 |
| 8  | Поликонденсация.                 | 2 | Линейная поликонденсация.                                         | Кинетика линейной поликонденсации. Степень поликонденсации, молекулярная масса и ММР. Определение химического строения полимеров на основании данных анализа. Решение задач.                                                                                                                                                                                                                        | ОК-6, ПК-18, 20 |
| 9  | Поликонденсация.                 | 2 | Трёхмерная поликонденсация и получение сшитых полимеров           | Гелеобразование. Степень завершенности реакции. Уравнения Карозерса. Уравнение Флори-Штокмайера. Решение задач.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ОК-6, ПК-18, 20 |
| 10 | Химические превращения полимеров | 4 | Химические реакции полимеров без изменения степени полимеризации. | Особенности реакционной способности функциональных групп и связей в макромолекулах. Химическая модификация полимеров. Радиальная прививка, модификация по двойным связям, по функциональным группам, введение функциональных групп.                                                                                                                                                                 | ОК-6, ПК-18, 20 |
| 11 | Химические превращения полимеров | 4 | Химические реакции приводящие к увеличению степени полимеризации. | Отверждение реакционноспособных олигомеров. Разновидности реакций - отверждение полиэфиров стиролом в присутствии радикального инициатора, отверждение эпоксидных смол, отверждение форполимеров с карбоксильными группами триэпоксидом, отверждение фенолоформальдегидных смол, диоловых и триоловых полимеров диизоцианатами. Решение задач.                                                      | ОК-6, ПК-18, 20 |
| 12 | Химические превращения полимеров | 4 | Химические реакции приводящие к уменьшению степени полимеризации. | Старение и стабилизация полимеров. Принципы стабилизации полимеров. Антиоксиданты. Термостабилизаторы. Светостабилизаторы. УФ-абсорберы. Антирады. Синергические смеси.                                                                                                                                                                                                                             | ОК-6, ПК-18, 20 |

## 7. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены

## 8. Самостоятельная работа

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу | Часы | Форма СРС                                           | Формируемые компетенции |
|-------|-------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------|-------------------------|
| 1     | Основы строения полимеров.                | 21   | Проработка теоретического материала. Решение задач. | ОК-6, ПК-18, 20         |
| 2     | Полимеризация.                            | 21   | Проработка теоретического материала. Решение задач. | ОК-6, ПК-18, 20         |
| 3     | Поликонденсация.                          | 21   | Проработка теоретического материала. Решение задач. | ОК-6, ПК-18, 20         |
| 4     | Химические превращения полимеров          | 27   | Проработка теоретического материала. Решение задач. | ОК-6, ПК-18, 20         |

## 9 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

При изучении дисциплины «Введение в химию высокомолекулярных соединений» предусмотрено использование балльно-рейтинговой системы. Использование рейтинговой системы оценки знаний магистра проводится на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса»

При изучении дисциплины предусматривается опрос на практических занятиях, проверка решения задач, итоговый тест. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу). Оценка «неудовлетворительно» («незачтено») выставляется студенту набравшему в сумме менее 60 баллов, «удовлетворительно» («зачтено») при  $60 \leq R < 73$ , «хорошо» («зачтено») при  $73 < R \leq 87$ , «отлично» («зачтено») при  $87 < R$ .

| Оценочные средства             | Кол-во | Min, баллов | Max, баллов |
|--------------------------------|--------|-------------|-------------|
| Опрос на практических занятиях | 4      | 14          | 24          |
| Проверка решения задач         | 4      | 22          | 36          |
| Итоговый тест                  | 1      | 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 аттестации разработаны согласно положению о Фондах оценочных средств, являются составной частью рабочей программы и оформлены отдельным документом.

## 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины «Введение в химию высокомолекулярных соединений»

### 11.1 Основная литература

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

| Основные источники информации                                                                                                          | Кол-во экз.                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Аржаков, М.С. Высокомолекулярные соединения / М. С. Аржаков [и др.] ; под ред. А. Б. Зезина. — М. : Юрайт, 2018. — 340 с.           | ЭБС «Юрайт»<br><a href="http://www.biblio-online.ru/book/B9A77DD2-8701-402C-BFB7-4ADAB30EE7F0">http://www.biblio-online.ru/book/B9A77DD2-8701-402C-BFB7-4ADAB30EE7F0</a><br>Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ |
| 2. Кленин, В.И. Высокомолекулярные соединения / В.И. Кленин, И.В. Федусенко. - СПб. : Лань, 2013. - 512 с.                             | ЭБС «Лань»<br><a href="https://e.lanbook.com/book/5842">https://e.lanbook.com/book/5842</a><br>Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ                                                                              |
| 3. Семчиков, Ю.Д. Введение в химию полимеров: учебное пособие / Ю.Д. Семчиков, С.Ф. Жильцов, С.Д. Зайцев.- СПб. : Лань, 2014. - 224 с. | ЭБС «Лань»<br><a href="https://e.lanbook.com/book/4036">https://e.lanbook.com/book/4036</a><br>Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ                                                                              |
| 4. Киреев, В.В. Высокомолекулярные соединения в 2 ч. Часть 1 / Киреев В.В. - М.: Юрайт, 2017.- 365 .                                   | ЭБС «Юрайт»<br><a href="http://www.biblio-online.ru/book/352B6A37-70B9-4C3C-AE7C-6B60857E10EE">http://www.biblio-online.ru/book/352B6A37-70B9-4C3C-AE7C-6B60857E10EE</a><br>Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ |
| 5. Киреев, В.В. Высокомолекулярные соединения в 2 ч. Часть 2/ Киреев В.В. - М.: Юрайт, 2017 .— 243с.                                   | ЭБС «Юрайт»<br><a href="http://www.biblio-online.ru/book/CAE9A586-139F-4824-A948-A891AA038CBE">http://www.biblio-online.ru/book/CAE9A586-139F-4824-A948-A891AA038CBE</a><br>Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ |

### 11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| Дополнительные источники информации                                                                                                                                                                              | Кол-во экз.                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6. Крикуненко, Р.И. Тестовые задания по дисциплине "Химия и физика полимеров" для студентов специальности 261202/ Р.И. Крикуненко, Э.А. Резванов, А.А. Ярцева .- Казань: Казан. гос. технол. ун-т, 2009 .- 22 с. | 10 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>ЭБ УНИЦ КНИТУ<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Krikunenko_Testy-XFP.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Krikunenko_Testy-XFP.pdf</a><br>Доступ с IP-адресов КНИТУ                                   |
| 7. Куренков, В.Ф Практикум по химии и физике высокомолекулярных соединений / В.Ф.Куренков - М. : КолосС, 2008 .— 394 с.                                                                                          | 100 экз. в УНИЦ КНИТУ                                                                                                                                                                                                                           |
| 8. Закирова, Л.Ю. Химия и физика полимеров. Ч.1/ Л.Ю. Закирова, Ю.Н. Хакимуллин. - Казань: Изд-во КНИТУ, 2012 .— 156с..                                                                                          | 69 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>ЭБС «Юрайт»<br><a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788213729.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788213729.html</a><br>Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ |

|                                                                                                     |                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                     | ЭБ УНИЦ КНИТУ<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/zakirova-khimiya-1.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/zakirova-khimiya-1.pdf</a><br>Доступ с IP-адресов КНИТУ                    |
| 9. Кулезнев, В.Н. Химия и физика полимеров/ В.Н. Кулезнев, В.А.Шершнев.- СПб.: Лань, 2014. - 368 с. | ЭБС «Лань»<br><a href="https://e.lanbook.com/book/51931">https://e.lanbook.com/book/51931</a><br>Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ |

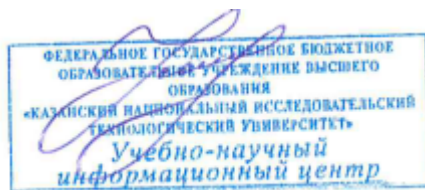
### 11.3 Электронные источники информации

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

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – Режим доступа <http://ft.kstu.ru/ft/>
3. Научная электронная библиотека (НЭБ) – Режим доступа <http://elibrary.ru/>
4. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа <https://www.biblio-online.ru/>
5. ЭБС «Лань» – Режим доступа <http://e.lanbook.com/>
6. ЭБС «Книгафонд» – Режим доступа <http://www.knigafund.ru/>
7. ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза» – Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/>
8. ЭБС «Znaniy.com» – Режим доступа <http://znaniy.com/>
9. ЭБС «Университетская библиотека Онлайн» – Режим доступа <http://biblioclub.ru/>
10. ЭЧЗ РГУ Нефти и газа им. И.М.Губкина– Режим доступа <http://elib.gubkin.ru/>
11. Справочная система «Техэксперт» – Режим доступа <http://docs.cntd.ru/>
12. Куренков, В.Ф. Конспект лекций: Химия высокомолекулярных соединений / В.Ф.Куренков. Казань: Издательство – Редакция «Бутлеровские сообщения», 2004. -148 с – Режим доступ [http://chem.kstu.ru/butlerov\\_comm/vol5/cd-a11/data/jchem&cs/russian/n2/appl2/book-kurenkov.pdf](http://chem.kstu.ru/butlerov_comm/vol5/cd-a11/data/jchem&cs/russian/n2/appl2/book-kurenkov.pdf)
13. Зильберман, Е.Н. Примеры и задачи по химии высокомолекулярных соединений: Ради-кальная полимеризация, ионная полимеризация, сополимеризация)/ Е.Н.Зильберман, Р.А.Наволокина. - М.: Высш. шк., 1984. - 224с. - Режим доступа <http://www.nehudlit.ru/books/detail6304.html>
14. Наволокина, Р.А. Химия высокомолекулярных соединений: поликонденсация и ступенча-тая полимеризация / Р.А.Наволокина, Е.Н.Зильберман – Н.Новгород: Нижегородский гос. технический ун-т, 2008. – 117с. – Режим доступа <https://www.twirpx.com/file/1958341/>
15. Учебные материалы по химии высокомолекулярных соединений Химического факультета МГУ – Режим доступа <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/vms.html>
16. Сайт студентов Химического факультета МГУ «Это Химфак МГУ, детка!» - Режим досту-па <http://chembaby.com/>

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



Усольцева И.И.

## ***12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).***

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины могут быть использованы мультимедийные средства для демонстрации презентаций лекций в аудитории, оснащенной презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).

## ***13. Образовательные технологии***

Аудиторные занятия, проводимые в интерактивных формах для профиля подготовки бакалавриата «Технология и переработка полимеров» по дисциплине «Введение в химию высокомолекулярных соединений» составляют 44,4% (24ч). В качестве интерактивных форм проведения занятий используется: интерактивная лекция (лекция-беседа, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, дискуссия), а также обсуждение различных ситуаций на практических занятиях, обсуждение возможностей применения полученных знаний в научной работе, проводимой студентами на кафедре.

Лекционные занятия проводятся с использованием презентаций в редакторе Power Point, раздаточных материалов.

Практические занятия проводятся в форме семинаров в диалоговом режиме, дискуссий, разбора конкретных ситуаций, решения задач.

## Лист переутверждения рабочей программы

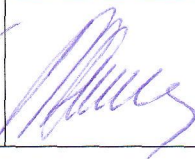
Рабочая программа по дисциплине Б1.В.ДВ.6.2 «Введение в химию высокомолекулярных соединений»

По направлению 18.03.01 «Химическая технология»  
(цифра) (название)

для профиля /программы/специализации/направленности «Технология и переработка полимеров»

для набора обучающихся 2019 года

пересмотрена на заседании кафедры Технологии пластических масс  
(наименование кафедры)

| №<br>п/п | Дата<br>переутверждения<br>РП                                | Наличие<br>изменений | Наличие<br>изменений в<br>списке<br>литературы | Подпись<br>разработ-<br>чика РП                                                    | Подпись<br>заведующего<br>кафедрой                                                  | Подпись<br>начальника<br>УМЦ<br>Китаева Л.А.                                        |
|----------|--------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|          | протокол<br>заседания<br>кафедры № <u>1</u> от<br>29.08.2019 | Нет<br><i>всг</i>    | Нет                                            |  |  |  |

\* Пункт Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- elibrary.ru

Внесены дополнения в пункт Материально-техническое обеспечение дисциплины:  
 В учебном процессе используется лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение

- MS Office 2007 Russian