

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Институт химии

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института химии
д.х.н., профессор О.В. Федотова

"04" 09 2019 г.

Рабочая программа дисциплины
Синтез полимеров

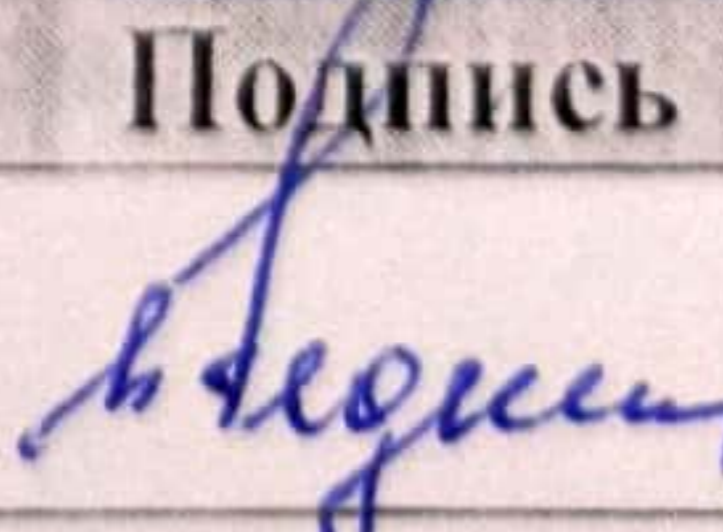
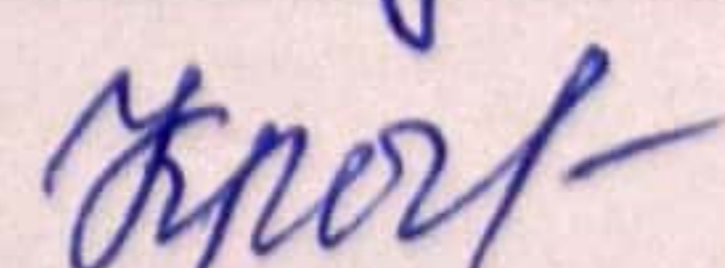
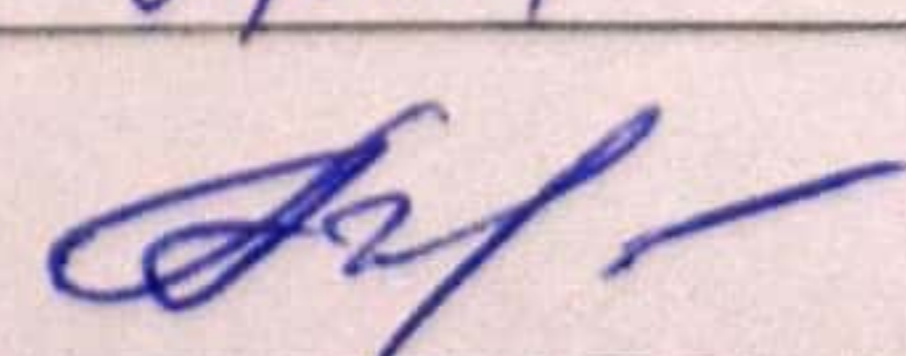
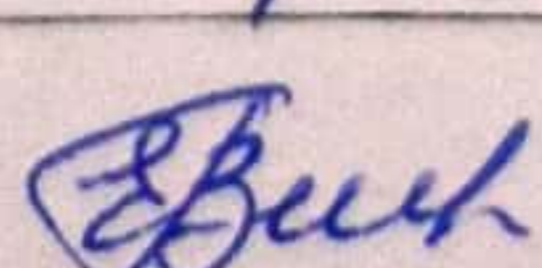
Направление подготовки бакалавриата
04.03.01 Химия

Профиль подготовки бакалавриата
Химия низко- и высокомолекулярных органических веществ

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Саратов,
2019

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Федусенко И.В.		06.06.2019
Председатель НМК	Крылатова Я.Г.		06.06.2019
Заведующий кафедрой	Шиповская А.Б.		06.06.2019
Специалист Учебного управления	Зиничева Е.В.		06.06.2019

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Синтез полимеров» являются:

- получение теоретических знаний об основных методах получения и исследования полимерных материалов, о классификации полимеров;
- освоение методов исследования полимеров, определение физических физико-химических свойств высокомолекулярных соединений;
- приобретение навыков работы по отбору материала для теоретических и лабораторных работ, математической обработке результатов эксперимента, работы с литературой, интернет-источниками, анализировать полученную информацию, оформлять полученные результаты

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Синтез полимеров» (Б1.В.ДВ.05.02) является дисциплиной по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ООП бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01 «Химия», профиля «Химия низко- и высокомолекулярных органических веществ» и преподается в 7 семестре.

Материал дисциплины основывается на знаниях по аналитической, органической химии, высокомолекулярным соединениям в объеме курсов ООП по направлению 04.03.01 «Химия», вариативных профильных дисциплин в объеме курсов ООП по профилю «Химия низко- и высокомолекулярных органических веществ». Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе обучения в 4-6 семестрах при изучении таких дисциплин, как «Физическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия». Данная дисциплина обеспечивает логическую и содержательно-методическую взаимосвязь химических дисциплин базовой и вариативной частей образовательной программы, учебной и научно-производственной практик с профессиональными дисциплинами по выбору.

Для успешного освоения дисциплины обучающийся должен владеть знаниями о строении, свойствах и классификации химических веществ, свойствах растворов низко- и высокомолекулярных соединений, иметь представление о структуре и основных физических свойствах тел, владеть навыками приготовления растворов, уметь проводить титрометрический, потенциометрический, гравиметрический и др. анализы, метрологическую обработку результатов эксперимента.

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-1 Владеет системой фундаментальных химических понятий и законов	ПК-1.1. Понимает основные принципы, законы, методологию изучаемых химических дисциплин, теоретические основы физических и физико-химических методов исследования. ПК-1.2. Использует фундаментальные химические по-	Знать – классификацию способов синтеза полимеров, теоретические основы получения полимеров с заданными свойствами, – направления практического использования полимеров, – основные понятия и терминологию при синтезе полимеров, – основные нормы техники безопасности при работе в лабо-

	<p>нения в своей профессиональной деятельности</p> <p>ПК-1.3. Интерпретирует полученные результаты, используя базовые понятия химических дисциплин</p>	<p>рабочих условиях и основные правила работы с химическими реактивами.</p> <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> – реализовать нормы техники безопасности в лабораторных условиях при получении коллоидных растворов, определении их физико-химических и механических свойств. <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками работы с химическими реактивами и приборами с соблюдением норм техники безопасности и требований охраны труда, – навыками математической обработки результатов эксперимента.
<p>ПК-4 Способен решать технологические задачи, поставленные специалистом более высокой квалификации, и выбирать технические средства и методы их испытаний.</p>	<p>ПК-4.1. Проводит поиск и систематизацию информации для выбора оптимальных методов и методик синтеза и характеристики функционального материала (вещества).</p> <p>ПК-4.2. Осуществляет подбор веществ и выбор оптимальных условия для синтеза функционального материала (вещества).</p> <p>ПК-4.3. Проводит характеристику полученного функционального материала (вещества) физико-химическими методами с использованием типового научного оборудования.</p>	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> – направления практического использования полимеров, – методы исследования полимеров, включая последние новейшие достижения в этой области, <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать научную литературу в ходе самостоятельной работы с целью получения новых знаний, – представлять совокупность полученных знаний и собственных результатов исследований в виде устных отчетов и оформления лабораторных экспериментов, <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками работы с литературой, интернет-источниками, анализировать и перерабатывать полученную информацию

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа).

Преподается в 7 семестре.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Всего	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лаб	СР	Контроль			
1	Введение. Классификация способов синтеза полимеров	7	1-2	4	6	6		16	Отчет по лабораторным работам. Проверка оформления письменного отчета в лабораторном журнале.	
2	Цепная поли-	7	3-6	8	8	6		22	Отчет по лабораторным работам. Проверка оформления письменного	

	меризация								отчета в лабораторном журнале
3	Способы проведения реакций полимеризации	7	7	2	8	6		16	Отчет по лабораторным работам. Проверка оформления письменного отчета в лабораторном журнале. Собеседование по вопросам для самостоятельного изучения.
4	Ступенчатая полимеризация	7	8-11	8	8	8		24	Отчет по лабораторным работам. Проверка оформления письменного отчета в лабораторном журнале. Собеседование по вопросам для самостоятельного изучения.
5	Способы проведения реакций поликонденсации.	7	12-14	6	8	7		21	Отчет по лабораторным работам. Проверка оформления письменного отчета в лабораторном журнале. Собеседование по вопросам для самостоятельного изучения.
6	Сополимеризация и сополиконденсация	7	15-16	4	8	6		18	Отчет по лабораторным работам. Проверка оформления письменного отчета в лабораторном журнале. Собеседование по вопросам для самостоятельного изучения.
7	Особые типы полимеризационных реакций	7	17-18	4	8	6		18	Отчет по лабораторным работам. Проверка оформления письменного отчета в лабораторном журнале. Проверка учебного реферата.
8	Промежуточная аттестация	7					9	9	зачет с оценкой
Итого: часов				36	54	45	9	144	

Содержание дисциплины

1. ВВЕДЕНИЕ

Характеристика соединений, способных вступать в реакции полимеризации. Влияние боковых заместителей на способность мономеров к полимеризации. Влияние полифункциональности мономера на пространственное строение полимера. Полимеры регулярного и нерегулярного строения. Стереорегулярные полимеры.

2. ЦЕПНАЯ ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ

Основные особенности процесса. Характеристика соединений, способных к реакциям цепной полимеризации. Радикальная полимеризация. Инициаторы: химическое строение, механизм разложения инициаторов. Основные стадии процесса полимеризации: иницирование, рост цепи, обрыв цепи, передача цепи. Основные типы присоединения молекул мономеров в процессе радикальной полимеризации, характерные для диенов и олефинов. Ингибиторы. Кинетические особенности радикальной полимеризации. Вывод уравнения для скорости роста полимерной цепи. Длина кинетической цепи. Степень полимеризации. Реакции передачи цепи, цепные регуляторы. Определение констант передачи цепи, уравнение Майо.

Ионная полимеризация: особенности процесса. Катионная полимеризация: катализаторы, основные стадии процесса. Кинетические особенности катионной полимеризации. Анионная полимеризация. Влияние сольватирующей способности растворителя на реакционную способность мономеров в растворе. Влияние природы растворителя на скорость процесса. Кинетика анионной полимеризации. «Живые цепи».

Координационная полимеризация: катализаторы Циглера-Натта, π -аллильные комплексы переходных металлов, оксидно-металлические катализаторы.

3. СПОСОБЫ ПРОВЕДЕНИЯ РЕАКЦИЙ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ

Основные способы проведения реакций полимеризации. Блочная полимеризация: преимущества и недостатки способа. Полимеризация в растворе. Полимеризация в твердой и газовой фазе: ограничения данного способа. Суспензионная и эмульсионная полимеризация. Мицеллообразование.

4. СТУПЕНЧАТАЯ ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ

Основные особенности процесса. Характеристика соединений, способных к реакциям ступенчатой полимеризации. Реакции полиприсоединения. Получение полиуретанов и полимочевин. Реакции полимеризации с раскрытием цикла. Полимеризация оксидов олефинов и лактамов. Поликонденсация. Наиболее важные типы реакций поликонденсации: получение простых и сложных полиэфиров, полиамидов, полиуретанов, полисульфидов, полимочевин, поликарбонатов, фенолоформальдегидных смол.

Кинетические особенности поликонденсации в отсутствие катализатора (самокатализируемая поликонденсация). Поликонденсация, катализируемая кислотами. Обратимая и необратимая поликонденсация. Молекулярно-массовое распределение продуктов поликонденсации. Влияние степени конверсии и стехиометрии мономеров на степень полимеризации.

5. СПОСОБЫ ПРОВЕДЕНИЯ РЕАКЦИЙ ПОЛИКОНДЕНСАЦИИ

Основные способы проведения реакций поликонденсации. Поликонденсация в растворе: преимущества и недостатки данного способа. Поликонденсация в расплаве: ограничения данного способа. Поликонденсация на границе раздела фаз.

6. СОПОЛИМЕРИЗАЦИЯ И СОПОЛИКОНДЕНСАЦИЯ

Радикальная сополимеризация. Определение констант сополимеризации: метод Майо-Льюиса, метод Файнмана-Росса. Константы сополимеризации и характер сополимеризации. Определение констант сополимеризации по схеме Алфрея-Прайса. Влияние степени конверсии на состав сополимера.

Ионная сополимеризация. Влияние механизма сополимеризации на состав сополимера.

Сополиконденсация. Применение методов сополимеризации и сополиконденсации для производства современных полимерных материалов.

7. ОСОБЫЕ ТИПЫ ПОЛИМЕРИЗАЦИОННЫХ РЕАКЦИЙ

Электрохимическая полимеризация. Анодное инициирование активных центров. Катодное инициирование активных центров. Реакции полимеризации диенов и олефинов, происходящие по механизму метатезиса (обмена). Полимеризация с переносом подвижных групп.

Перспективы развития новых направлений синтеза полимеров

Структура лабораторных занятий

1	Очистка исходных соединений для проведения радикальной полимеризации стирола. Радикальная полимеризация стирола.
2.	Термомеханический анализ синтезированного образца полистирола
3	Термомеханический анализ промышленного образца полистирола.
4	Поликонденсация лимонной кислоты и этиленгликоля.
5	Определение кислотного числа синтезированного сложного полиэфира.
6	Определение молекулярной массы синтезированного сложного полиэфира.
7	Поликонденсация фталевого ангидрида и глицерина.
8	Определение кислотного числа синтезированного сложного полиэфира.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Наряду с традиционными образовательными технологиями широко используются технологии, основанные на современных информационных средствах (**лекции, мультимедийные презентации, методическая разработка к лабораторным работам**) и методах научно-технического творчества, включающих обучение на основе самостоятельной подготовки рефератов на актуальные темы полимерной науки.

Адаптивные образовательные технологии для лиц с ОВЗ и инвалидностью. Формы обучения и проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Варианты промежуточной аттестации в данном случае могут быть следующими: только устный ответ без письменного конспекта на бумаге, только письменный ответ (конспект ответа) на бумаге или письменный ответ (конспект ответа) на компьютере без устного ответа, ответ на экзаменационный билет в форме тестирования. При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов не могут составлять более 50% аудиторных занятий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Самостоятельная подготовка к занятиям осуществляется регулярно по каждой теме дисциплины и определяется календарным графиком изучения дисциплины.

Самостоятельная работа студентов предполагает освоение теоретического материала по предлагаемой литературе, проработка конспектов лекций, оформление лабораторных работ, написание реферата, подготовку к вопросам, вынесенным на самостоятельное изучение с помощью основной и дополнительной литературы, подготовку к текущему и итоговому контролю.

Вопросы для самостоятельного изучения.

1. Влияние боковых заместителей на способность мономеров к полимеризации.
2. Полимеры регулярного и нерегулярного строения.
3. Стереорегулярные полимеры.
4. Характеристика соединений, способных к реакциям цепной полимеризации.
5. Инициаторы радикальной полимеризации: химическое строение, механизм термического разложения инициаторов, механизм фоторазложения инициаторов, редокс-иницирование.
6. Основные типы присоединения молекул мономеров в процессе радикальной полимеризации, характерные для диенов.
7. Основные типы присоединения молекул мономеров в процессе радикальной полимеризации, характерные для олефинов.
8. Ингибиторы радикальной полимеризации: строение молекул, свойства.
9. Кинетические уравнения для скорости роста макромолекулы при радикальной полимеризации.

10. Реакции передачи цепи, цепные регуляторы.
 11. Определение констант передачи цепи.
 12. Катализаторы процесса катионной полимеризации.
 13. Кинетические особенности катионной полимеризации.
 14. Влияние сольватирующей способности растворителя на реакционную способность мономеров в растворе.
 15. Влияние природы растворителя на скорость анионной полимеризации.
 16. «Живые цепи».
 17. Характеристика соединений, способных к реакциям ступенчатой полимеризации.
 18. Получение полиуретанов и полимочевин.
 19. Полимеризация оксидов олефинов и лактамов.
 20. Получение простых и сложных полиэфиров, полиамидов, полиуретанов, полисульфидов, полимочевин, поликарбонатов, фенолоформальдегидных смол.
 21. Самокатализируемая поликонденсация.
 22. Молекулярно-массовое распределение продуктов поликонденсации.
 23. Влияние степени конверсии и стехиометрии мономеров на степень полимеризации.
- Текущий контроль знаний, умений и владений осуществляется регулярно по вопросам для самостоятельного изучения по всей дисциплине.

Примерные темы рефератов

1. Разработка К.В. Циглером и Дж. Наттом катализаторов для синтеза полимеров.
2. Синтез полиэтилена низкого давления.
3. Синтез полиэтилена высокого давления.
4. Синтез поли-ε-капролактама.
5. Особенности синтеза простых полиэфиров.
6. Синтез сложных полиэфиров для производства синтетических нитей.
7. Синтез полимеров для производства резин.
8. Синтез новолачных смол.
9. Влияние типа инициатора на структуру полимера.
10. Способы получения привитых сополимеров.
11. Синтез и свойства полиуретанов.
12. «Живые цепи» как способ получения блок-сополимеров.
13. Синтетические каучуки: синтез и свойства.
14. Синтез и свойства полимочевин.
15. Особенности синтеза полиолефинов.
16. Особенности синтеза полидиенов.

Требования к реферату

Реферат – краткая запись идей, содержащихся в одном или нескольких источниках, которая требует умения сопоставлять и анализировать различные точки зрения. Реферат – одна из форм интерпретации исходного текста или нескольких источников. Поэтому реферат, в отличие от конспекта, является новым, авторским текстом. Новизна в данном случае подразумевает новое изложение, систематизацию материала, особую авторскую позицию при сопоставлении различных точек зрения. Реферирование предполагает изложение какого-либо вопроса на основе классификации, обобщения, анализа и синтеза одного или нескольких источников.

Реферат является самостоятельной работой и предназначен для ознакомления с материалом, расширяющим и углубляющим знания студента по выбранной теме. Он должен отвечать следующим требованиям: иметь чёткий краткий план, внятное изложение материала, собственное видение проблемы, грамотное оформление списка литературы. Объём может составлять 20–30 страниц.

Структура реферата:

- 1) титульный лист установленного образца;
- 2) оглавление работы с указанием страниц каждого вопроса, подвопроса (пункта);
- 3) введение;
- 4) текстовое изложение материала, разбитое на вопросы и подвопросы (пункты, подпункты) с необходимыми ссылками на источники, использованные автором;
- 5) заключение или выводы;
- 6) список использованных источников (ГОСТ 7.05-2008), включая адреса всех сайтов, материал которых использован в реферате;
- 7) приложения, которые состоят из таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем (необязательная часть реферата).

Приложения располагаются последовательно, согласно заголовкам, отражающим их содержание.

К реферату прикладываются электронные версии использованных документов, а также сам реферат. Дополнительно для периодических изданий к реферату прикладываются ксерокопии первых страниц статей, а для книг - ксерокопии страниц с выходными данными.

Правила оформления реферата

Реферат состоит из титульного листа, содержания и собственно текста. Он должен быть напечатан шрифтом Times New Roman Cyr чёрного цвета с высотой 14 пт, через интервал 1,5 на одной стороне листа бумаги формата А4 (210 x 297 мм) с соблюдением единого абзацного отступа (1,25 см) по всему тексту. Поля страниц: левое – 30 мм, и нижнее и верхнее – 20 мм, правое – 10 мм.

Страницы нумеруются в правом верхнем углу. Номер на титульном листе, содержании и введении не ставятся. Текст вместе с титульным листом подшиваются в папку-скоросшиватель. Если папка непрозрачная, титульный лист следует наклеить на неё.

Список вопросов к устному зачету по дисциплине «Синтез полимеров»

1. Характеристика соединений, способных вступать в реакции полимеризации.
2. Ионная полимеризация. Кинетические особенности процесса.
3. Полимеризация в массе.
4. Влияние боковых заместителей на способность мономеров к полимеризации. Влияние полифункциональности мономера на пространственное строение полимера.
5. Катионная полимеризация: катализаторы, основные стадии процесса. Кинетические особенности катионной полимеризации.
6. Эмульсионная полимеризация.
7. Основные особенности процесса цепной полимеризации. Характеристика соединений, способных к реакциям цепной полимеризации.
8. Анионная полимеризация. Влияние сольватирующей способности растворителя на реакционную способность мономеров в растворе. Влияние природы растворителя на скорость процесса.
9. Полимеризация в растворе.
10. Радикальная полимеризация. Инициаторы: химическое строение, механизм разложения инициаторов. Ингибиторы радикальной полимеризации: строение молекул, свойства.
11. Кинетика анионной полимеризации. «Живые цепи».
12. Суспензионная полимеризация.
13. Основные стадии процесса цепной полимеризации: иницирование, рост цепи, обрыв цепи, передача цепи.
14. Способы проведения реакций поликонденсации.
15. Определение констант сополимеризации по схеме Алфрея-Прайса.

16. Основные типы присоединения молекул мономеров в процессе радикальной полимеризации, характерные для диенов.
17. Реакции полимеризации, происходящие по механизму метатезиса (обмена).
18. Влияние степени конверсии и стехиометрии мономеров на степень полимеризации.
19. Кинетические особенности радикальной полимеризации. Вывод уравнения для скорости роста полимерной цепи. Длина кинетической цепи. Ингибиторы.
20. Основные типы присоединения молекул мономеров в процессе радикальной полимеризации, характерные для олефинов.
21. Реакции полимеризации с раскрытием цикла.
22. Реакции передачи цепи, цепные регуляторы. Определение констант передачи цепи, уравнение Майо.
23. Молекулярно-массовое распределение продуктов поликонденсации.
24. Реакции получения простых полиэфиров.
25. Координационная полимеризация: катализаторы Циглера-Натта, π -аллильные комплексы переходных металлов, оксидно-металлические катализаторы.
26. Поликонденсация, катализируемая кислотами. Обратимая и необратимая поликонденсация.
27. Реакции получения сложных полиэфиров.
28. Электрохимическая полимеризация: образование активных центров, анодное инициирование, катодное инициирование.
29. Кинетические особенности поликонденсации в отсутствие катализатора (самокатализируемая поликонденсация).
30. Реакции получения полиамидов.
31. Основные особенности процесса ступенчатой полимеризации.
32. Определение констант сополимеризации: метод Майо-Льюиса, метод Файнмана-Росса.
33. Реакции получения полиуретанов и полимочевин.
34. Характеристика соединений, способных к реакциям ступенчатой полимеризации.
35. Радикальная сополимеризация. Вывод уравнения Майо.
36. Реакции получения фенолоальдегидных полимеров.
37. Константы сополимеризации и характер сополимеризации. Определение констант сополимеризации по схеме Алфрея-Прайса.
38. Реакции полиприсоединения.
39. Вулканизация каучуков.
40. Поликонденсация. Наиболее важные типы реакций поликонденсации.
41. Ионная сополимеризация. Влияние механизма сополимеризации на состав сополимера.
42. Получение простых и сложных эфиров целлюлозы
43. Способы проведения реакций поликонденсации: поликонденсация в растворе, расплаве, на границе раздела фаз.
44. Сополиконденсация.
45. Полимеризационно-деполимеризационное равновесие. Понятие о «гель-эффекте».

Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к библиотечным фондам и сети Интернет.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная	Автоматизированное	Другие виды учебной	Промежуточная	Итого

				работа	тести- вание	деятельно- сти	атте- стация	
7	18	24	0	28	0	0	30	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

7 семестр

Лекции (от 0 до 18 баллов) за семестр 18 лекций

Посещение лекции – 1 балл за лекцию.

Пропуск лекции по уважительной причине с отчетом по пропущенной лекции – 0.75 балла за лекцию.

Пропуск лекции без уважительной причины с отчетом по пропущенной лекции – 0.5 балла за лекцию.

Лабораторные занятия (от 0 до 24 баллов) за семестр - 8 лабораторных работ.

Критерии оценки:

Своевременно выполненная, аккуратно и правильно оформленная лабораторная работа с устным отчетом – 3 балла.

Своевременно выполненная, неаккуратно или неправильно оформленная лабораторная работа с устным отчетом – 2 балла.

Несвоевременно выполненная, неаккуратно или неправильно оформленная лабораторная работа с устным отчетом – 1 балл.

Несвоевременно и несамостоятельно выполненная, оформленная с грубыми ошибками лабораторная работа – 0 баллов.

Практические занятия

Не предусмотрены.

Самостоятельная работа (от 0 до 28 баллов).

В ходе освоения курса предполагается написание студентом одного реферата и подготовка ответов на 14 вопросов для самостоятельного изучения.

Реферат (от 0 до 14 баллов).

Критерии и показатели, используемые при оценивании учебного реферата

Критерии	Показатели
1. Новизна реферированного текста Макс. - 3 балла	- актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
2. Степень раскрытия сущности проблемы Макс. - 3 балла	- соответствие плана теме реферата; - соответствие содержания теме и плану реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
3. Обоснованность выбора источников Макс. - 3 балла	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
4. Соблюдение требований к оформлению	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы;

Макс. - 3 балла	- соблюдение требований к объему реферата; - культура оформления: выделение абзацев.
5. Грамотность Макс. - 2 балла	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.

Обязательным будет проверка материала реферата на уникальность (антиплагиат) на одном из бесплатных сервисов Интернета. Если аналогичный реферат есть в интернете, то проверка такого реферата не будет производиться. Студенту будет предложено сделать реферат самостоятельно и по другой теме.

Собеседование (от 0 до 14 баллов) за семестр - 14 вопросов для самостоятельного изучения.

Критерии оценивания ответов студента при собеседовании.

1 балл ставится если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные с помощью преподавателя или же самостоятельно.

0 баллов ставится, если ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения, допущены ошибки в раскрытии понятий, терминология практически не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрено

Система текущего контроля успеваемости служит в дальнейшем наиболее качественному и объективному оцениванию в ходе промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация – зачет с оценкой (от 0 до 30 баллов)

Критерии оценки за устный ответ на зачете:

ответ на «отлично» / «зачтено» – 24-30 баллов,

ответ на «хорошо» / «зачтено» – 18-23 баллов,

ответ на «удовлетворительно» / «зачтено» – 11-17 баллов,

ответ на «неудовлетворительно» / «не зачтено» – 0-10 баллов.

Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию – 30 баллов.

Критерии оценки за устный ответ на зачете. При оценке учитываются число и характер ошибок (существенные или несущественные). Существенные ошибки связаны с недостаточной глубиной и осознанностью ответа. Несущественные ошибки определяются неполнотой ответа.

Максимальный балл за данный вид учебной деятельности студентов	Ответ полный и правильный, на основании изученных теорий, самостоятельный, изложен в определенной логической последовательности.
70% от максимального балла за данный вид учебной деятельности студентов	Ответ полный и правильный, на основании изученных теорий, изложен в определенной логической последовательности, но при этом допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

60% от максимального балла за данный вид учебной деятельности студентов	Ответ достаточно полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязанный.
Менее 50% от максимального балла за данный вид учебной деятельности студентов	Непонимание основного содержания изучаемого материала, существенные ошибки, которые студент не может исправить по требованию преподавателя.

Форма проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования), при необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 7 семестр по дисциплине «Синтез полимеров» составляет 100 баллов.

Таблица 2.2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Синтез полимеров» в оценку (дифференцированный зачет):

91-100 баллов	«отлично» (зачтено)
75-90 баллов	«хорошо» (зачтено)
60-74 баллов	«удовлетворительно» (зачтено)
Менее 60 баллов	«не удовлетворительно» (не зачтено)

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) литература:

1. Кленин В.И., Федусенко И.В. Высокомолекулярные соединения. Учебник. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2008, 442 с (ЗНБ 51 экз.) ✓

2. Шишонок, М.В. Высокомолекулярные соединения [Электронный ресурс]: учебное пособие/Шишонок М.В. - Минск: Высшая школа, 2012. - 535 с. - ISBN 978-985-06-1666-1: Б. ц. (ЭБС IPRbooks). ✓

3. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения. М.: Издательский центр «Академия», 2005. (ЗНБ 57 экз.) ✓

4. Федусенко И.В. Классификация и номенклатура полимеров. Учебное пособие Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, изд.3, доп. и перераб. 2007, 40 с. (ЗНБ 44 экз.) ✓

5. Федусенко И.В., Шмаков С.Л. Практикум по высокомолекулярным соединениям. Учебное пособие Саратов: Изд-во Латанова, 2005, изд.3, доп. и перераб. 64 с. (ЗНБ 3 экз.) ✓

Обучающиеся инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

б) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Microsoft Windows Pro 7 (Номер лицензии: Open License № 46312747 (№ контракта 048K/07 на основании распоряжения [О лицензионном ПО] №46 от 06.07.07.) (70 шт.); Microsoft Windows Vista Business Номер лицензии: № 42226296, от 21.12.2009. (21 шт.);

2. Microsoft Office Standard 2003 SP3 (№ контракта 048K/07 на основании распоряжения [О лицензионном ПО] №46 от 06.07.07.) (2 шт.);

3. Microsoft Office Professional 2003 (№ контракта 048K/07 на основании распоряжения [О лицензионном ПО] №46 от 06.07.07); Office 2007 Suites (№ ИОП 47/08 от 07.07.2008) (10 шт.).

4. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499

5. Hyper Chem Release 8.0 Professional 2 шт. (Гос. контракт № ИОП 47/08, заключенного 7 июля 2008 г; 4 шт.: Закупка 22 мая 2007 по контракту № 048K/07 на основании распоряжения № 46 от 06.07.07.).

6. Chem Bio 3D Ultra 11.0 with MOPAC (№ CER5030661, № ИОП 47/08 от 07.07.2008).

7. КОМПАС-3DLTV 12 SP1 Для домашнего использования и учебных целей (Freeware) (10 шт.).

8. Mathcad 14.0 M020 (14.0.2.5 [802141434]).

[2] http://www.pereplet.ru/nauka/Soros/pdf/9602_057.pdf

[3] http://www.plastice.org/fileadmin/files/RU_Biorazgradljiva_plastika_in_polimeri_Krzan.pdf

[4] http://mizna.ru/docs/8/7181/conv_1/file1.pdf#page=92

[5] <http://www.xn--90anbs.xn--p1ai/dissertation/dissertation/2010-phd-Boskhomdzhiiev.pdf>

[6] http://scholar.google.ru/scholar_host?q=info:zNOa-mM3Cv4J:scholar.google.com/&hl=ru&as_sdt=0,5&output=viewport&pg=48

[7] <http://invest.nauka.kz/reviews/polimeripdf.pdf>

[8] <http://www.greenpeace.org/russia/Global/russia/report/2004/2/29608.pdf>

[9] <http://www.sibran.ru/upload/iblock/45f/45f117bc9243805093ac7c90ffabc0bd.pdf>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для чтения лекций.

2. Мультимедийное оборудование для демонстрации иллюстрационного материала (слайдов, анимационных фильмов).

3. Учебная лаборатория для выполнения лабораторных работ, оснащенная необходимым оборудованием (универсальная испытательная разрывная машина, микрометр, весы аналитические, сушильный шкаф, магнитная мешалка, водяная и песчаная бани, лазерный принтер).

4. Образцы полимеров, растворители и другие химические реактивы.

5. Химическая посуда.

6. Персональный компьютер.

7. Учебно-методические разработки для изучения теоретического материала, подготовки к практическим работам и отчетам по ним.

Использование технических средств является доступным для широкого круга пользователей с ограниченными возможностями здоровья и позволяет осуществлять прием-передачу информации в доступных формах.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 «Химия» и профилю подготовки «Химия низко- и высокомолекулярных органических веществ».

Автор:

доцент кафедры полимеров
на базе ООО «АКРИПОЛ»

И.В. Федусенко

Программа одобрена на заседании кафедры полимеров на базе ООО «АКРИПОЛ» 6 июня 2019 года, протокол № 15.