

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.

Кафедра «Химия и химическая технология материалов»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор СГТУ по УР
проф. Лобачева Г.В.

«__» _____ 2017 г.

Программа

для поступления в магистратуру
по направлению 18.04.01. «Химическая технология»
профиль «Химическая технология»

Программа обсуждена на заседании кафедры
«28»__августа__2017 года, протокол № 1
Зав.каф.ХИМ, к.х.н, доцент _____/Третьяченко Е.В./

Рабочая программа утверждена на заседании
УМКН
«30»_августа_____2017 года, протокол № 2
Председатель УМКН, проф., д.х.н. _____/Гороховский А.В./

Саратов 2017

**ВОПРОСЫ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ЭКЗАМЕНУ В МАГИСТРАТУРУ ПО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ (ПРОФИЛЮ)**

«Химическая технология»

1. Понятие химико-технологического процесса (ХТП), содержание, классификация и технологические показатели ХТП.
2. Понятие гомогенного ХТП. Закономерности и приемы интенсификации гомогенных ХТП.
3. Понятие гетерогенного ХТП. Закономерности и приемы интенсификации гетерогенных ХТП.
4. Каталитические ХТП и их классификация. Закономерности и приемы интенсификации гетерогенно-каталитических ХТП.
5. Обратимые химические реакции в ХТП. Технологические приемы для смещения химического равновесия.
6. Классификация химических реакторов и требования к ним. Реакторы для гомогенных и гетерогенных ХТП.
7. Химико-технологическая система (ХТС), Виды моделей и технологические связи ХТС, их назначение и характеристика. Синтез и анализ ХТС.
8. Основные понятия и определения. Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения основной цепи. Термо- и реактопласты, основные представители, характерные свойства.
9. Методы получения полимеров. Понятие полимеризации и поликонденсации, особенности радикальной полимеризации, ионная полимеризация. Вторичная переработка полимеров.
10. Особенности деформационных и прочностных свойств термопластов. Релаксационные явления в полимерных материалах. Полная диаграмма нагрузка-деформация для полимерного материала.
11. Реология расплавов и растворов полимеров. Неньютоновское поведение и составляющие деформации вязкотекучих сред.
12. Полимерматричные композиционные материалы. Основные понятия. Классификации наполнителей.
13. Электрохимические системы, ЭДС, классификация электродов и электродных реакций. Уравнение Нернста.
14. Теории электролитической диссоциации Аррениуса и межионного взаимодействия. Неравновесные явления в растворах электролитов: диффузия, миграция, электропроводность, числа переноса.
15. Двойной электрический слой (ДЭС), механизм возникновения и методы изучения.
16. Электродная поляризация и перенапряжение. Виды перенапряжения. Лимитирующая стадия процесса. Электрохимическое перенапряжение, основные уравнения теории замедленного разряда, уравнение Фрумкина
17. Основные закономерности диффузионной кинетики при стационарной и нестационарной диффузии. Законы Фика.
18. Кинетика реакций при электроосаждении металлов на твердых катодах. Перенапряжение кристаллизации. Механизм образования дву- и трехмерных зародышей и рост катодного осадка.
19. Электрохимическое внедрение металлов в твердые электроды. Твердые

растворы, интерметаллические соединения. Механизм катодного внедрения.

20. Химические источники тока (ХИТ). Основные электрические характеристики ХИТ. Электрохимические системы, используемые в первичных ХИТ и аккумуляторах.

21. Композиционные материалы. Структура и свойства композиционных материалов. Классификация композитов. Характер их взаимодействия и влияние взаимодействия на свойства композиционного материала.

22. Нанокompозиты. Классификация наноразмерных наполнителей по химическому составу и форме частиц. Методы введения нанодисперсных наполнителей в полимерные композиционные материалы (ПКМ).

23. Адгезионное взаимодействие связующего с наполнителем. Теории адгезии наполнителя к матричному материалу.

24. Металл-полимерные нанокompозиты. Способы их получения и области применения.

25. Металл-матричные нанокompозиты и способы их получения.

26. Углеродные нанокompозиты. Способы получения композитов, состоящих из различных структурных форм углерода и их применение.

27. Керамические нанокompозиты, особенности их получения и направления использования. Носители катализаторов и адсорбенты, а также катализаторы на основе керамических композитов различного типа.

Классификация методов получения наночастиц. Основные различия между физическими и химическими методами синтеза наночастиц. Основы золь-гель технологии. Прекурсоры используемые при синтезе наночастиц золь-гель методом. ζ -потенциал и его связь со свойствами коллоидных систем

28. Основы золь-гель технологии. Прекурсоры используемые при синтезе наночастиц золь-гель методом. ζ -потенциал и его связь со свойствами коллоидных систем. Методы нанесения покрытий.

29. Нанореакторы, используемые для синтеза наночастиц. Поверхностно-активные вещества и их роль в синтезе наноматериалов. Механизм синтеза наночастиц в микроэмульсиях. Механизм синтеза наночастиц в миниэмульсии.

30. Получение наноматериалов методом высокоэнергетического воздействия. Лазерной абляция в жидких средах. Радиационная химия. Радиолиз. Химические и физические эффекты при облучении вещества.

31. Материаловедение наночастиц и наноматериалов. Соотношение между веществом и материалом. Уровни структуры материалов (макро – мезо- микро – нано уровни). Иерархия структурных уровней материалов. Влияние реальной структуры на свойства материала. Физико-химические принципы конструирования новых материалов. Традиционные и современные технологии получения функциональных материалов.

32. Методы получения материалов по принципу сверху – вниз (top - down). Типы механических диспергаторов. Механохимический синтез. Механохимическая активность вещества Энергетический выход механохимических реакций.

33. Химические методы получения функциональных материалов. Гетерогенное и гомогенное зародышеобразование. Изменение энергии Гиббса при образовании зародышей новой фазы разного размера. Процессы получения

наночастиц в жидкой фазе. Синтез наночастиц методами осаждения в жидких средах

34. Нанотрубки полупроводников. Нанотрубки из CdS, CdSe, TiO₂, Ga₂O₃, In₂O₃, ZnO, GaN, Te. Двухслойные (core/shell) квантовые точки. Системы полупроводник/полупроводник.

35. Физические методы получения наночастиц. Газофазный метод синтеза наночастиц.

36. Особенности компактирования наночастиц методами порошковой металлургии. Классификация порошков. Когеция, адгезия, аутогезия. Критический размер частиц. Удельная поверхность, средний размер агрегатов частиц, размер области когерентного рассеяния рентгеновских лучей в зависимости от методов получения.

37. Основные понятия о материалах электронной техники. Проводники, диэлектрики, полупроводники. Электроизоляционные материалы. Сегнетоэлектрики. Пирозэлектрики. Магнитные материалы.

38. Углеродные наноматериалы. Фуллерены и нанотрубки. Структура и типы. Эндофуллерены, гетерофуллерены, экзофуллерены. Одностеночных и многостеночных нанотрубки. Создание новых материалов.

39. Аморфные материалы. Модели аморфных веществ. Свойства типичных стеклообразных материалов. Технологии получения стекол и формования изделий на их основе. Стеклокристаллические материалы и методы их синтеза.

Основная литература

1. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учебное пособие / свойства, технология: учебное пособие / М.Л.Кербер, В.М.Виноградов, Г.С.Головкин и др.; под ред. А.А.Берлина. – СПб.: Профессия, 2014. – 592 с.
2. Крыжановский, В. К. Технические свойства пластмасс / В. К. Крыжановский. – СПб.: Профессия, 2014. – 256 с.
3. Физические и химические процессы при переработке полимеров / Под ред. М.Л. Кербер.- СПб: Научные основы и технологии, 2013.- 314 с.
4. Мийченко И.П «Технология полуфабрикатов из полимерных материалов». – СПб.: Научные основы и технологии, 2012. – 374 с.
5. Шайерс. Дж Рециклинг пластмасс: наука, технологии, практика. СПб.: Научные основы и технологии, 2012. – 640 с.
6. Холден Д.и др. – «Термоэластопласты» - СПб.: ЦОП «Профессия», 2011. – 720 с.
7. Теоретическая электрохимия: учебник / А.Л. Ротинян, К.И. Тихонов [и др.]. – М. : Студент, 2013.- 496 с.
8. Гамбург, Ю.Д. Теория и практика электроосаждения металлов [Электронный ресурс] / Ю.Д. Гамбург, Дж. Зангари; пер. с англ. – Эл. изд.- Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf: 441 с.). – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - Систем. требования: Adobe Reader XI; экран 10". Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329014.html>
9. Теоретические основы коррозионных процессов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.Л Березина [и др.]. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 69 с.: ил. Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978570387115.html>

10. Семенова, И.В. Коррозия и защита от коррозии [Электронный ресурс]/И.В. Семенова, Г.М. Флорианович, А.В. Хорошилов4 под. ред. И.В. Семеновой. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010 – 416 С. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922112345.html>
11. Хенце, Г. Полярография и вольтамперометрия. Теоретические основы и аналитическая практика [Электронный ресурс] / Г.Хенце; пер. с нем. – 2-е изд. (эл).-М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 284 с.: ил. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996323760.html>
12. Гороховский, А. В. http://irbis.sstu.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=SGTU&P21DBN=SGTU&S21STN=1&S21REF=1310&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=Композитные наноматериалы : учеб. пособие для студ. всех спец. / А. В. Гороховский, Н. В. Архипова, В. В. Симаков ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2010. - 68 с. Экземпляры всего: 40
13. Наноструктурные материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2009.— 488 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12730.— ЭБС «IPRbooks», по паролю>
14. Нанотехнологии и специальные материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Ю.П. Солнцев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2009.— 336 с.— Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938081772.html>
15. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гусев А.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12979.— ЭБС «IPRbooks», по паролю>
16. Ч. Пул –мл., Ф. Оуэнс Нанотехнологии. Изд. 3, исправл. М.: Техносфера, 2007. – 376 с.
17. Н.А. Шабанов, В.В. Попов, П.Д. Саркисов Химия и технология нанодисперсных оксидов. Уч.пособие.- М.: Академкнига, 2007. – 309 с.
18. Ю.И. Петров Физика малых частиц М.: Наука. 1982. – 357 с.
19. Нанотехнологии в электронике. Под. Ред. Ю.а, Чеплыгина. М.: Техносфера, 2005. – 448 с.
20. У.Хартманн Очарование нанотехнодлогий. М.: Бином., 2008. – 173 с.
21. [Фистуль, В. И.](#) Физика и химия твердого тела [Текст] : учебник / В. И. Фистуль. - М. : Металлургия, 1995 - . Т. 2. - 1995. - 320 с. Экземпляры всего: 1 аб (1) Свободны: аб (1)
22. В. В. Старостин Материалы и методы нанотехнологий: учебное пособие / В. В. Старостин. - 3-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. -431 с. : ил.- (Нанотехнологии). Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996314447.html>
23. Старостин В.В. Материалы и методы нанотехнологий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Старостин В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 432 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4589.— ЭБС «IPRbooks»>

24. Толбанова л.о. Методы получения наноматериалов курс лекций «национальный исследовательский Томский политехнический университет» Томск, 2010 г. – 79 с.

Дополнительная литература

1. Функциональные наполнители для пластмасс. Под ред. Кулезнева (анг.) – СПб.: Научные основы и технологии, 2010. – 462 с.
2. Грелльманн В. Испытания пластмасс. - СПб.: Профессия, 2010. – 715 с.
3. Тагер А.А. Физико-химия полимеров. М.: Научный мир, 2007.- 576с.
4. Литьё пластмасс под давлением / Т.А.Освальд. Л. – Ш.Тунг, П.Дж.Грэман; под ред. Э.Л.Калинчева – СПб.: Профессия. 2008.–712с.
5. Технология полимерных материалов: учебное пособие/ А.Ф.Николаев, В.К.Крыжановский.– СПб.: Профессия, 2008.–544 с.
6. Ким, В. С. Оборудование заводов пластмасс: учеб. пособие для студ. вузов / В. С. Ким, М. А. Шерышев. – М.: КолосС, 2008. – 588 с.
7. И.Д. Кособудский, Н.М. Ушаков, Г.Ю. Юрков Введение в химию и физику наноразмерных объектов. Саратов.: Саратов. Техн.ун-т, 2007. - 180 с.
8. И.Д. Кособудский, В.В. Симаков, Н.М. Ушаков, Г.Ю. Юрков Физическая химия наноразмерных объектов: композиционные материалы. Саратов.: Саратов. Техн.ун-т, 2009. - 230 с.
9. Уайт Дж.Л. Полиэтилен, полипропилен и другие полиолефины / пер. с англ. под ред. Е.С.Цобкалло. СПб.: Профессия, 2007. – 256 с.
10. Власов С. В. Основы технологии переработки пластических масс / С. В. Власов, Э. Л. Калинчев, Л. Б. Кандырин. – М.: Химия, 2005. – 528 с.
11. Макаров, В. Г. Промышленные термопласты: справочник / В.Г.Макаров, В.Б.Коптенармусов. – М.: АНО «Издательство «Химия», «Издательство «КолосС», 2003. – 208 с.
12. Перепелкин К.Е. Армирующие волокна и волокнистые полимеры композиты. – СПб.: НОТ, 2009. – 380 с.
13. Михайлин Ю.А. Специальные полимерные композиционные материалы. – СПб.: Научные основы и технологии, 2009. – 660 с.
14. Н.В. Архипова, И.Д. Кособудский, В.В. Ефанова Физическая химия гетерогенных систем. Уч. пособ.Саратов.: Саратов. гос. техн.ун-т, 2011. – 100 с.