

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ.Х.М. БЕРБЕКОВА» (КБГУ)

ПРОГРАММА
государственной итоговой аттестации
по направлению подготовки
18.04.01 Химическая технология
профиль «Технология и переработка полимеров»

Директор института химии и биологии

Н.Ч. Бажева

руководитель ОПОП

Ю.А. Малкандуев

заведующий кафедрой

Ю.А. Малкандуев



Нальчик-2023

СОДЕРЖАНИЕ

- I** ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ
- II** ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН – РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ И СДАЧЕ ЭКЗАМЕНА, ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ЛИТЕРАТУРА, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ СДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЭКЗАМЕНОВ
- III** ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА– РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВКР, ТРЕБОВАНИЯ К ВКР, ПОРЯДОК ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗАЩИТЫ ВКР, ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ВКР

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 декабря 2013 г. № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июля 2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры», приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 февраля 2016 г. № 86 «О внесении изменений в Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. № 636», приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 апреля 2016 г. № 502 «О внесении изменений в Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. № 636», федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования.

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология включает государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы.

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Компетентностная характеристика выпускника по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология. Государственная итоговая аттестация призвана определить степень сформированности следующих компетенций выпускников:

общекультурные компетенции:

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);

готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);

способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);

способностью в устной и письменной речи свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-6);

способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);

способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);

способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9).

общепрофессиональные компетенции:

готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);

способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);

готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);

готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5).

научно-исследовательская деятельность:

способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их

обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

II. ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

Государственный экзамен по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология проводится в устной форме.

Перед государственным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена.

Компетенции и перечень вопросов государственного экзамена по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология магистерская программа: Технология и переработка полимеров

Дисциплины базовой части:

Б1.Б.02 «Экономический анализ и управление производством»

Производственный процесс и принципы его организации. Производственный цикл и его структура. Производственная структура предприятия. Система управления производством.

Производственный план предприятия. Планирование производственной программы предприятия. Планирование производственной мощности предприятия

Качество продукции, показатели качества. Требования к качеству продукции в условиях рынка. Организация работы по контролю качества продукции на предприятии. Учет и анализ брака. Сертификация продукции.

Капитальные вложения и их роль в экономическом развитии промышленного предприятия. Абсолютная и сравнительная эффективность капитальных вложений и новой техники.

Вопросы:

1. Производственная структура предприятия. Рабочее место, производственный участок, цех. Факторы, влияющие на формирование производственной структуры.
2. Принципы рациональной организации основного производства: параллельность, непрерывность, пропорциональность, ритмичность, прямоточность.
3. Оценка стоимости основных фондов. Износ основных фондов. Амортизация. Амортизационные группы. Основные методы начисления амортизационных отчислений.

Б1.Б.03 «Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии»

Обзор методов, используемых для исследования органических веществ

Спектрометрическая идентификация органических веществ Обзор
спектрофотометрических методов исследования. Основные различия и
приложения к органическим соединениям.

Электромагнитный спектр. ИК- спектроскопия. Важнейшие
характеристические полосы поглощения в области основных частот
колебаний органических молекул. Основы ИК -спектроскопии. Роль
современных физических и физико-химических методов в анализе
полимерных композиционных материалов (ПКМ), их полимерной основы и
целевых компонентов.

Особенности анализа ПКМ. Роль метода ИК спектроскопии в
аналитической химии полимеров. Природа и условия получения
колебательных спектров. Ближняя, средняя и дальняя ИК область.
Особенности колебательной спектроскопии высокомолекулярных
соединений по сравнению с низкомолекулярными соединениями. Приборы и
экспериментальная техника. Принципы действия ИК спектрометров.

Спектроскопия ядерного магнитного резонанса Явление ядерного
магнитного резонанса. Основные параметры спектров ЯМР ^1H (химический
сдвиг, константа спи-спинового взаимодействия, интегральная
интенсивность сигнала). Спектроскопия ядерного магнитного резонанса ядер
 ^{13}C .

Масс-спектрометрия Общие положения метода масс-спектрометрии.
Основные правила и подходы к интерпретации масс-спектров

Основы хроматографических методов Классификация методов
хроматографии. Комплексные методы (ГХМС, ВЭЖХ-МС)

Вопросы:

1. Спектрометрическая идентификация органических веществ.
Обзор спектрофотометрических методов исследования.
Основные различия и приложения к органическим соединениям.
2. ИК- спектроскопия. Важнейшие характеристические полосы
поглощения в области основных частот колебаний органических
молекул. Природа и условия получения колебательных спектров.
Ближняя, средняя и дальняя ИК область.
3. Особенности колебательной спектроскопии
высокомолекулярных соединений по сравнению с
низкомолекулярными соединениями. Приборы и
экспериментальная техника. Принципы действия ИК
спектрометров.
4. Спектры комбинационного рассеивания света.
5. Электронные спектры. Условия получения и способы
изображения электронных спектров.
6. Структурный анализ полимеров по ИК-спектрам. Область
валентных колебаний. Область «отпечатков пальцев».
7. Примеры использования спектров протонного магнитного
резонанса (^1H ЯМР) для определения строения органических
соединений.

8. Дифференциально-сканирующий калориметр (ДСК). Применение метода калориметрии для исследования плавления и фазового состава полимеров.
9. Рентгеновские методы исследования для определения структуры полимера.
10. Термогравиметрический метод анализа (ТГА). Кривые ТГА и ДТА.
11. Виды ядерно-магнитного резонанса (ЯМР ^1H , ^{13}C , ^{14}N и т.д.).
12. Методы определения огнестойкости полимерных материалов. Кислородный индекс, стандарт UL-94, КОН-калориметрический метод.
13. Спектроскопия ядерно-магнитного резонанса (ЯМР).
14. Масс-спектрометрия для исследования полимерных материалов.

Б1.В.02 «Структура и свойства полимеров»

Структура и классификация полимеров. Мономеры, олигомеры, полимеры. Изомерия у полимеров. Линейные, разветвленные и сетчатые полимеры. Химическая структура макромолекул. Конфигурация и конформация. Структура макромолекул. Гомополимеры и сополимеры.

Молекулярная масса и ММР. Методы определения молекулярной массы. Средняя молекулярная масса. Молекулярно-массовое распределение. Сред нечисловая, среднемассовая, средневязкостная и зет-средняя молекулярная масса. Методы определения молекулярной массы полимеров.

Надмолекулярная структура. Гибкость молекулярной цепи. Понятие сегмента. Молекулярный клубок. Флуктуационная сетка. Кластерная модель полимеров.

Физические состояния. Стеклообразное, высокоэластическое и вязкотекучее состояния полимеров. Термомеханическая кривая. Температура хрупкости. Температура стеклования. Температура текучести.

Основные представления о структуре аморфных полимеров. Современные модели, описывающие структуру и свойства аморфных полимеров.

Методы исследования структуры полимеров. Основные представления о структуре кристаллических полимеров. Ориентированное состояние полимеров.

Термодинамика высокоэластической деформации. Способы выражения напряжений и деформации. Изменение термодинамических параметров при деформации. Статистическая термодинамика гибких макромолекул. Равновесный модуль эластичности

Релаксационные свойства полимеров. Общие закономерности релаксации. Время релаксации. Критерий Деборы. Модель напряжения. Ползучесть. Модель Кельвина-Фойхта. Обобщенная механическая модель. Петля гистерезиса. Петля гистерезиса. Механические потери. Эффект

Патрикеева-Маллинза. Многократные циклические деформации. Тангенс угла механических потерь.

Электрические свойства полимеров. Диэлектрики, полупроводники и электропроводящие материалы. Диэлектрическая проницаемость и диэлектрические потери полимеров. Электропроводность полимеров. Удельное электрическое сопротивление. Электретный эффект. Электрическая прочность.

Вопросы:

1. Структура и классификация полимеров. Мономеры, олигомеры, гомополимеры, сополимеры. Изомерия полимеров.
2. Конфигурация и конформация макромолекул. Структура макромолекул.
3. Молекулярная масса и ММР полимеров. Методы определения молекулярной массы и молекулярно-массового распределения.
4. Надмолекулярная структура. Гибкость молекулярной цепи. Понятие сегмента. Молекулярный клубок. Флуктуационная сетка. Кластерная модель полимеров.
5. Термомеханическая кривая. Температура стеклования. Температура текучести.
6. Среднечисловая, среднемассовая, средневязкостная и Z-средняя молекулярная масса. Методы определения молекулярной массы полимеров.
7. Основные представления о структуре аморфных полимеров. Современные модели, описывающие структуру и свойства аморфных полимеров.
8. Поведение макромолекул в растворах. Термодинамический критерий растворимости и доказательство термодинамической равновесности растворов. Критические температуры растворения.
9. Релаксационные свойства полимеров. Ползучесть. Модель Кельвина-Фойхта (замедленное развитие упругой деформации).
10. Релаксационные свойства полимеров. Петля гистерезиса. Механические потери. Эффект Патрикеева-Маллинза. Многократные циклические деформации. Тангенс угла механических потерь.
11. Электрические свойства полимеров. Диэлектрическая проницаемость и диэлектрические потери полимеров. Электропроводность полимеров.
12. Механические свойства стекол. Возникновение шейки в образце. Вынужденная эластичность. Влияние температуры на вид кривых напряжение-деформация для стеклообразных полимеров.
13. Механические свойства стекол. Явление хрупкости полимерных стекол. Температура хрупкости ($T_{хр}$). Метод определения $T_{хр}$. Понятие ударная вязкость.
14. Электрические свойства полимеров. Удельное электрическое сопротивление. Электретный эффект. Электрическая прочность.
15. Механические свойства стекол. Явление хрупкости полимерных стекол. Температура хрупкости ($T_{хр}$). Метод определения $T_{хр}$. Понятие ударная вязкость.

16. Электрические свойства полимеров. Удельное электрическое сопротивление. Электретный эффект. Электрическая прочность.
17. Адгезия. Адгезионная прочность. Адгезия и ее роль в обеспечении прочности полимерных композитов.
18. Механические свойства кристаллических и кристаллизующихся полимеров. Ориентация макромолекул и ориентированные полимеры.
19. Прочность полимеров. Механизм разрушения полимеров. Теория Гриффита. Кинетическая теория прочности. Влияние структуры полимера и условий испытания на прочность. Динамическая усталость полимеров.
20. Физические состояния. Эластическая деформация. Вязкая деформация. Термомеханическая кривая. Стеклообразное, высокоэластическое и вязкотекучее состояния полимеров.
21. Диэлектрики, полупроводники и электропроводящие материалы.
22. Термодинамика высокоэластической деформации. Способы выражения напряжений и деформации. Изменение термодинамических параметров при деформации. Равновесный модуль эластичности.
23. Стеклование и стеклообразное состояние (понятие свободного и занятого объема).
24. Методы определения физико-механических свойств полимерных материалов (прочность, ударная вязкость, твердость, удлинение, ПТР).
25. Статическая термодинамика гибких макромолекул (среднеквадратичное расстояние между концами макромолекулы, состояние плотно свернутого клубка и вытянутой цепи).
26. Способы выражения напряжений и деформаций. Виды деформаций. Модуль растяжения (сжатия) E (модуль Юнга), сдвига G , всестороннего сжатия (растяжения) M .
27. Кристаллические полимеры и особенности их механических свойств. Влияние молекулярной структуры на кристаллизацию (регулярность структуры, сополимеризация, вулканизация, пластификация, наполнители).
28. Реология расплавов и растворов полимеров. Закон течения полимеров. Практическое значение показателя текучести полимера (ПТР). Температура текучести и интервал T_f - T_g .
29. Реология расплавов и растворов полимеров. Типы реологического поведения полимеров (предел текучести, вязкость, пластичность). Приборы для получения кривых течения.

Б1.В.05 Физико-химия композитов

Введение, общие представления о композиционных материалах; принципы создания полимерных композиционных материалов (ПКМ); технология получения композиционных материалов; наполнение полимеров; смешение полимеров; вспенивание пластмасс; виды композиционных материалов.

Вопросы:

1. Общая характеристика процесса смешения. Механизм диспергирования агломератов наполнителя.
2. Смеси полимеров. Цели получения смесей полимеров. Структура гетерогенных смесей полимеров.
3. Композиционные материалы. Классификация и строение композиционных материалов.
4. Классификация наполнителей полимерных материалов. Влияние вязкости, размеров частиц и скорости перемешивания на качество диспергирования. Способы повышения качества диспергирования наполнителя.
5. Требования к наполнителям. Характеристики свойств дисперсных наполнителей. Полимеры с волокнистыми наполнителями. Цели наполнения полимеров волокнами. Механизм усиления полимеров волокнами.
6. Механизм смешения полимеров и размер полимерных частиц. Влияние состава и структуры смесей полимеров на их механические свойства.
7. Высокопрочные полимерные композиционные материалы.
8. Деформационно-прочностные свойства наполненных материалов. Прочность дисперсно-наполненных полимеров.
9. Основы пластификации полимеров. Механизм пластификации.
10. Влияние пластификатора на различные свойства полимера.

Б1.В.ДВ.01.01 «Химические превращения полимеров»

Понятие, классификация и применение химических превращений полимеров. Роль макромолекулярных реакций в получении полимеров со специальными свойствами.

Общность и различие в реакциях низкомолекулярных соединений и полимеров. Условия применимости принципа Флори равной реакционной способности функциональных групп. Факторы, влияющие на протекание реакций на полимерах. Доступность функциональных групп. Эффект соседних групп. Конфигурационные и конформационные эффекты. Кооперативные эффекты. Вид их реализации. Общая схема. Значение кооперативных эффектов ферментативных процессах. Эффект негомогенной активности. Влияние концентрации и длины цепи.

Особенности полимераналогичных превращений в сравнении с реакциями низкомолекулярных веществ. Отличие полимераналогичных превращений полимеров от реакций сшивания. Примеры полимераналогичных превращений. Побочные реакции и причины, обуславливающие разнотонность при полимераналогичных превращениях полимеров.

Типы внутримолекулярных реакций: внутримолекулярные перегруппировки боковых групп; внутримолекулярные перегруппировки в

цепях главных валентностей; изомерные превращения (циклизация, изомеризация, миграция двойных связей, сложные превращения); взаимодействия атомов, функциональных групп одной макромолекулы. Внутримолекулярные перегруппировки боковых групп полиметакрилатов. Цис-транс-изомеризация эластомеров. Дегидрохлорирование поливинилхлорида. Дегидратация поливинилового спирта. Особенности циклизации ПАК в ПИ. Причины, обуславливающие разнотканность при циклизации ПАК в ПИ. Способы уменьшения разнотканности и взаимосвязь степени циклизации с комплексом физико-химических свойств ПИ.

Классификация реакций сшивания. изменение физико-химических свойств при образовании пространственных (сшитых) полимеров. Применение межмолекулярных реакций на практике. реакции сшивания, осуществляемые за счет взаимодействия функциональных групп макромолекул различных полимеров. Сшивание за счет функциональных групп одного и того же полимера. Реакции сшивания с участием полифункционального низкомолекулярного соединения. Механизм и кинетика отверждения. Роль инициаторов и катализаторов при отверждении. Отверждение эпоксидных олигомеров аминами и ангидридами кислот. Достоинства и недостатки.

Получение блок-сополимеров методами полимеризации. Применение привитой сополимеризации для модификации свойств полимеров. Способы осуществления привитой сополимеризации.

Понятие деструкции полимеров. Факторы, вызывающие деструкцию. Классификация процессов деструкции в зависимости от деструктирующего агента, от характера образующихся продуктов, от природы активного центра. использование процессов деструкции для практических целей. Химическая деструкция. Гидролиз. Ацидолиз сложных эфиров. Алкоголиз. Аминолиз и аммонолиз. Окислительная деструкция. элементарные стадии окисления полимеров. Зависимость механизма и скорости процесса окисления от строения макромолекул и надмолекулярной структуры. Физическая деструкция. Классификация. Термическая деструкция (пиролиз), ее механизм. Взаимосвязь устойчивости полимеров к нагреванию, скорости термического распада с химическим строением полимеров. Продукты термической деструкции полимеров. Термоокислительная деструкция, ее механизм. Фотодеструкция, ее механизм. хромофорные группы. Оценка эффективности действия света на полимер. Радиационная деструкция. Механизм радиолитического распада. Биологическая деструкция. Механодеструкция полимеров. Механизм, количественная мера. Факторы, влияющие на механическую деструкцию. Следствия механодеструкции. Явление абляции полимерных материалов.

Вопросы:

1. Понятие, классификация и применение химических превращений полимеров. Роль макромолекулярных реакций в получении полимеров со специальными свойствами.

2. Особенности полимераналогичных превращений в сравнении с реакциями низкомолекулярных веществ. Примеры полимераналогичных превращений.
3. Типы внутримолекулярных реакций: внутримолекулярные перегруппировки боковых групп; внутримолекулярные перегруппировки в цепях главных валентностей; изомерные превращения; взаимодействия атомов, функциональных групп одной макромолекулы.

Б1.В.ДВ.02.01 «Основы переработки полимеров»

Классификация методов переработки пластмасс. Смешение. Гранулирование полимерных композитов. Таблетирование. Методы нагревания полимеров. Влияние влажности на свойства и переработку полимеров. Сушка полимеров. Подготовка полимеров к переработке.

Закономерности движения полимера в шнековом экструдере. Движение полимера в зоне загрузки. Движение полимера в зоне плавления. Закономерности течения расплава в зоне дозирования.

Технология производства труб методом экструзии. Плавление полимера и гомогенизация расплава. Формование профиля трубы. Калибрование труб. Охлаждение труб. Маркировка и упаковка труб. Расчет технологических параметров процесса.

Технология производства пленки рукавным методом. Подготовка сырья, плавление гранул и гомогенизация расплава. Формование рукава. Ориентация и охлаждение пленки. Намотка, упаковка и контроль качества пленки. Расчет параметров процесса.

Технология производства пленки щелевым методом. Плавление гранул и гомогенизация расплава. Формование полотна. Охлаждение пленки. Ориентация, намотка и упаковка пленки.

Изготовление изделий выдуванием из трубчатых заготовок. Плавление гранул и гомогенизация расплава. Выдавливание трубчатой заготовки. Смыкание формы и формование изделия. Охлаждение изделия. Раскрытие формы и извлечение изделия. Изготовление изделий выдуванием из литьевых заготовок. Гомогенизация и дозирование расплава. Впрыск расплава и выдувание изделия.

Технология литья под давлением. Плавление, гомогенизация и дозирование расплава. Смыкание формы и подвод узла впрыска. Впрыск расплава. Выдержка под давлением. Охлаждение изделия. Раскрытие формы и извлечение изделия. Особенности технологического процесса, обусловленные конструкцией формы. Влияние технологических параметров на качество изделий. Расчет технологических параметров процесса литья под давлением.

Технология формования. Закрепление заготовки. Предварительная вытяжка листов. Формование изделия. Охлаждение изделия. Методы

формования. Штампование. Пневмо-формование. Вакуумформование. Формование на поточных линиях.

Технология каландрования. Смешение компонентов и нагревание композиции. Формование полотна. Охлаждение и намотка полотна. Закономерности движения расплава полимера в зазоре между валками.

Роль различных факторов в процессах переработки термореактивных материалов. Компрессионное прессование. Предварительное нагревание материала. Загрузка материала и смыкание прессформы. Подпрессовка, выдержка под давлением, отверждение. Размыкание и очистка пресс-форм. Особенности прессования в прессформах различной конструкции. Литьевое прессование.

Прессование изделий на линиях непрерывного прессования. Литье под давлением.

Основные закономерности получения пленкообразующих растворов полимеров и формирования пленок. Основные стадии производства. Рекуперация растворителей. Получение пленок методом химической модификации. Образование жидкой пленки. Отверждение пленки в процессе формования. Отверждение пленки при испарении растворителя. Отверждение пленки при застудневании. Лаки и краски на основе растворов полимеров. Растворы полимеров как клеящие вещества.

Образование жидкой нити. Фиксация нити в процессе формования. Фиксация нити при испарении растворителя. Диффузионные процессы при формировании волокон. Фиксация нити при застудневании раствора полимера. Ориентационное вытягивание волокон. Сушка волокон.

Переработка каучуков и резиновых смесей. Вальцы и каландры. Закрытые смесители. Шприц-машины. Литье под давлением.

Современные тенденции и новые направления в науке о полимерах. Перспективы промышленного производства и переработки полимеров.

Вопросы:

1. Основные стадии технологического процесса производства полимерных труб и их краткое описание.
2. Основные стадии технологического процесса получения полимерных пленок рукавным методом.
3. Основные стадии процесса экструзии и его разновидности.
4. Изготовление изделий из полимерных материалов методом компрессионного прессования.
5. Изготовление изделий из полимерных материалов с помощью литьевого прессования.
6. Экструдеры. Основные типы экструдеров и их применение в процессе переработки полимерных материалов.
7. Изготовление изделий из полимерных материалов методом литья под давлением.
8. Основные стадии процесса получения волокон из растворов полимеров.
9. Ротационное формование. Основные стадии и их описание.

10. Основные стадии процесса формирования волокон из расплава полимеров
11. Основные методы переработки фторопластов.
12. Переработка каучуков и резиновых смесей с использованием вальцов, каландров, закрытых смесителей, шприц-машин и литьем под давлением.
13. Особенности переработка газонаполненных полимеров.
14. Влажность полимеров. Процесс сорбции влаги полимерами. Характеристики полимеров, определяющие влагопоглощение. Влияние влаги на процесс переработки полимеров.
15. Основные способы получения многослойных пленочных материалов.
16. Изготовление изделий из реактопластов компрессионным и трансфертным прессованием.
17. Роль ориентации в процессе получения пленок и при их эксплуатации.
18. Основные стадии получения изделий из полимерных материалов вакуум-формованием.
19. Реактопласты. Особенности их переработка под давлением.
20. Закономерности течения расплава в зонах плавления и дозировки экструдера.
21. Получение трубных заготовок. Изготовление изделий из трубных заготовок.
22. Получение эластомеров из жидких каучуков и каучук-олигомерных композиций.
23. Суть процесса пневмоформования. Изготовление изделий из полимерных материалов пневмоформованием.
24. Вальцы. Суть процесса вальцевания полимерных материалов.
25. Основные стадии процесса штампования изделий из полимерных материалов.

Список учебной и научной литературы для подготовки к
государственному экзамену.

1. Технология переработки пластмасс. Учебное пособие. Шевердяев О.Н., Ильина И.А. Изд-во: Издательство Московского государственного открытого ун-та, 2006. (www.knigafund.ru).
2. Переработка пластмасс /Шварц О., Эбелинг Ф.-В., Фурт Б.; под общей ред. А.Д. Паниматченко. СПб.: Профессия, 2008. – 320 с.
3. Основы технологии переработки пластмасс: Учебник для ВУЗов. Под ред. В.Н. Кулезнева, В.К. Гусева. М.: Мир, 2006. 600 с.
4. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения. Учебное пособие. 2-е изд. Стер. М: ACADEMIA, 2005, 368 с.
5. Аскадский, А. А., Хохлов А.Р. Введение в физико-химию полимеров. М.: Научный мир, 2009. 384 с.

6. Баженов С.Л., Берлин А.А., Кульков А.А. Ошмян В.Г. Полимерные композиционные материалы: прочность и технология. Долгопрудный: ИД "Интеллект", 2010. 352 с.

7. Рыжонков, Д. И. Наноматериалы: учебное пособие. М.:Бином. Лаборатория знаний, 2012. 365 с.

8. Замышляева О.Г. Методы исследования современных полимерных материалов: учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: нижегородский госуниверситет, 2012. – 90 с.

9. Сутягин В.М., Ляпков А.А. Физико-химические методы исследования полимеров. – Томск. Томский политехнический университет, 2010. – 140 с.

10. Семчиков, Ю. Д. Введение в химию полимеров: учебное пособие для вузов.-СПб.: Издательство «Лань», 2012 – 224 с.

11. Тагер А.А. Физикохимия полимеров. Издание 4-е, переработанное и дополненное. - М.: Научный мир. 2007. - 576 с.

12. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения. Высшая школа. 2013 -278с.

13. Лигидов М.Х., Шетов Р.А. Учебное пособие «Методы изучения физико-механических свойств полимерных материалов». КБГУ. Пальчик. 2005.-37с.

Критерии оценивания ответов на государственном экзамене.

Для определения качества ответа выпускника на государственном экзамене и соответствия его оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно» предлагаются следующие основные показатели:

- соответствие ответов программе аттестации, формулировкам проблем и вопросов;
- структура, последовательность и логика ответов;
- полнота и целостность, самостоятельность, соответствие нормам культуры речи ответов на вопросы;
- знание и учет источников;
- степень и уровень знания специальной литературы по проблеме;
- способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер;
- научная широта, системность и логика мышления;
- качество ответов на дополнительные вопросы.

Оценка «отлично» выставляется студенту, который:

1. Глубоко и осмысленно усвоил в полном объеме программный материал, излагает его на высоком научно-теоретическом уровне, изучил основную и дополнительную литературу и умело использует этот материал при ответах.

2. Владеет математическим аппаратом и правовыми знаниями в области рассматриваемых вопросов, устанавливает внутриспредметные и межпредметные связи.

3. Может подтвердить теоретические положения примерами, схемами, расчетами и т. д. Умеет применять теоретический материал для решения задач повышенной трудности. При ответе возможны одна-две неточности, которые студент быстро и легко исправляет после замечания преподавателя.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, который:

1. Полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой итогового государственного экзамена, изучил основную и дополнительную литературу.

2. Излагает материал грамотным языком, владеет понятиями и терминологией, принятой в рассматриваемых дисциплинах. Обладает общими знаниями в области правового регулирования рассматриваемых в вопросе положений.

3. Хорошо знает математический аппарат, необходимый для изучения экономических отношений, устанавливает внутриспредметные и межпредметные связи. Умеет успешно применять теоретический материал к решению задач выше среднего уровня трудности.

4. В изложении материала допустил незначительные пробелы, не искажающие содержание ответов на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который:

1. Обладает знаниями по ключевой терминологии и теориям рассматриваемых в вопросах положений.

2. Владеет основными методами анализа экономических отношений и способен к интерпретации базовых определений и понятий. Знаком с основными документами, обеспечивающими правовое поле деятельности экономиста.

3. Умеет применять теоретический материал для решения типовых задач.

4. Допускает несущественные ошибки и неточности, нарушения логической последовательности изложения материала, недостаточно аргументирует теоретические положения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который:

1. Обнаруживает пробелы в знаниях основного программного материала, допускает принципиальные ошибки в ответах на дополнительные вопросы.

2. Демонстрирует объем знаний, недостаточный для дальнейшей профессиональной деятельности.

III. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА– РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВКР, ТРЕБОВАНИЯ К ВКР, ПОРЯДОК ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗАЩИТЫ ВКР, ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ВКР

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. Она представляет собой самостоятельное научное исследование, содержащее анализ и систематизацию научных источников по избранной теме.

Выпускная квалификационная работа является заключительным этапом обучения в высшем учебном заведении и направлена на систематизацию, закрепление и углубление знаний, навыков по направлению и эффективное применение этих знаний, умений, навыков для решения конкретных профессиональных задач в сфере биологии. Выпускная квалификационная работа является результатом самостоятельной творческой работы. Качество ее выполнения позволяет дать дифференцированную оценку квалификации выпускника выполнять свои будущие обязанности в области профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа магистра предназначена для определения сформированности исследовательских компетенций выпускника, глубины его знаний в избранной научной области, относящейся к программе подготовки, и компетенций в части экспериментально - методической работы. Содержание ВКР должно соответствовать проблематике дисциплин общепрофессиональной и/или предметной подготовки в соответствии с ФГОС ВО.

Требования к объему, содержанию и структуре выпускной работы определяются высшим учебным заведением на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, Порядка проведения итоговой государственной аттестации по образовательным программам высшего образования – программам магистратуры (приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 ноября 2014 г. № 1494.), Положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам магистратуры КБГУ.

Допустимая доля заимствований **30 %**.

Методические рекомендации по подготовке ВКР.

Магистерская диссертация должна быть представлена в форме рукописи. Время, отводимое на подготовку и защиту ВКР, составляет не менее восьми недель.

В соответствии с поставленными целями магистр в процессе выполнения ВКР должен решить следующие задачи:

- 1) обосновать актуальность выбранной темы, ее ценность и значение для сфер управления образовательной организацией;

2) изучить теоретические положения, нормативно-техническую документацию, статистические материалы, справочную и научную литературу по избранной теме;

3) изучить материально-технические и социально-экономические условия образовательной деятельности и характер их влияния на изменения показателей работы и управленческой ситуации конкретной образовательной организации;

4) собрать необходимый статистический материал для проведения конкретного анализа;

5) изложить свою точку зрения по дискуссионным вопросам, относящимся к теме;

6) провести анализ собранных данных, используя соответствующие методы обработки и анализа информации;

7) оформить магистерскую диссертацию в соответствии с нормативными требованиями, предъявляемыми к подобным материалам.

Тему ВКР следует выбирать с учетом ее актуальности и практической значимости, наличия специальной научной литературы, места прохождения преддипломной практики, возможности получения эмпирических данных.

Предпочтительно, если ВКР является логическим продолжением исследований студента в процессе обучения: подготовки рефератов, выполнения курсовых работ, научных работ и публикаций, прохождения практики. Необходимо руководствоваться рекомендованным кафедрой перечнем тем ВКР. При достаточно аргументированном обосновании темы работы, отличающейся от предложенных тем, возможно ее утверждение при согласии заведующего кафедрой.

Выбор темы ВКР и ее утверждение должны быть завершены не позже чем за 2 недели до начала преддипломной практики. Выбрав тему, необходимо написать заявление о ее утверждении.

ВКР – магистерская диссертация – самостоятельная творческая работа студента. Независимо от избранной темы, рекомендуется придерживаться приведенной ниже структуры ВКР

Критерии оценивания результатов защиты ВКР. Для определения качества ответа выпускника на защите ВКР и соответствия его оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно» предлагаются следующие основные показатели:

- Актуальности тематики работы
- Научная новизна
- Оригинальность подхода
- Цели и задачи работы
- Практическая значимость
- Теоретическая значимость
- Соответствие темы и содержания
- Личный вклад автора
- Качество оформления работы

Критерии сформированности компетенций представлены в таблице:

| № | Наименование и описание критериев оценивания | Коды компетенций, проверяемых с помощью критерия |
|---|---|--|
| Раздел 1. Критерии оценивания выполнения ВКР | | |
| 1. | Обоснованность выбора темы, точность формулировок цели и задач, других методологических компонентов ВКР обоснованность выбора темы, точность формулировок цели и задач работы; актуальность и полнота раскрытия заявленной темы; соответствие названия работы, заявленных цели и задач содержанию работы. | ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2 |
| 2. | Логичность и структурированность текста работы логика написания и наличие всех структурных частей работы; качество обзора литературы по теме исследования; качество представления эмпирического материала; | ОК-1, ОК-2, ПК-1, ПК-2, |
| | взаимосвязь между структурными частями работы, теоретическим и практическим содержанием; полнота и актуальность списка литературы. | ПК-1 |
| 3. | Качество анализа и решения поставленных задач умение сформулировать и грамотно изложить задачи ВКР и предложить варианты ее решения; полнота реализации задач. | ОК-6, ОК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2 |
| 4. | Качество и адекватность подбора используемого инструментария, анализа и интерпретации полученных эмпирических данных Соответствие инструментария целям и задачам исследования; умение описывать результаты, их анализировать, интерпретировать, делать выводы; | ОК-1, ОПК-2 ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3 |
| 5. | Исследовательский характер ВКР самостоятельный подход к решению поставленной проблемы/задачи; разработка собственного подхода к решению поставленной стандартной/нестандартной задачи. | ОК-1 ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3 |

| | | |
|---|---|----------------------------|
| 6. | Практическая направленность ВКР связь теоретических положений, рассматриваемых в работе, с международной и/или российской практикой; разработка практических рекомендаций, возможность использовать результаты в профессиональной деятельности. | ОК-6, ОК-8 ОПК-2, ОПК-3 |
| 7. | Качество оформления работы Соответствие качества оформления ВКР требованиям, изложенным в локальных нормативных актах университета (требования к шрифту, размеру полей, правильное оформление отдельных элементов текста - абзацев текста, заголовков, формул, таблиц, рисунков - и ссылок на них; соблюдение уровней заголовков и подзаголовков; наличие в тексте ссылок на работы и источники, указанные в списке литературы и др.). | ОПК-1, ПК-2 |
| Раздел 2. Критерии оценивания защиты ВКР | | |
| 1. | Качество доклада по выполненному исследованию умение представить работу, изложив в ограниченное время основные задачи и полученные результаты. | ОК-3, ОК-6, |
| 2. | Полнота и точность ответов на вопросы Соответствие содержания ответа заданному вопросу, использование в ответе ссылок на научную литературу, статистические данные, практическую значимость и др. | ОК-5 |
| 3. | Презентация работы Качество электронной презентации результатов ВКР. Умение визуализировать основное содержание работы, отражать в виде логических схем главное в содержании текста, иллюстрировать полученные результаты. | ОК-9, ОПК-1 |

Выпускные квалификационные работы оформляются на одной стороне листа формата А4 (210 x 297 мм) с использованием шрифта Times New Roman Сур размером «14» через полтора межстрочных интервала.

На каждой странице работы соблюдаются поля:

- левое – 30 мм, - правое – 15 мм,
- верхнее – 25 мм, - нижнее – 20 мм.

Абзацный отступ в тексте равен 1,25 см. В тексте используются перенос слов и расположение текста по ширине листа, кроме списков и таблиц, где ориентация всегда слева.

Каждый раздел (введение, главы, заключение, список литературы, приложения) начинается с новой страницы. Заголовки структурных частей работы печатают на отдельной строке с ориентацией слева, с прописной буквы (Содержание, Введение, Заключение и т.д.).

Заголовки глав и параграфов печатаются с абзацного отступа строчными буквами (кроме первой).

Переносы слов в заголовках не допускаются, точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Каждую главу следует начинать с новой страницы. Расстояние между текстом и заголовком должно быть равно 1,5 межстрочному интервалу.

Введение Во Введении предлагается обоснование выбора темы (постановка проблемы), актуальность работы, указывается объект и предмет изучения, определяется актуальность и новизна проблемы, предварительно оценивается теоретическая и практическая значимость, дается краткий или полный обзор литературы (историографическая справка). На этой основе формулируется цель и выдвигаются задачи.

Обоснование темы (постановка проблемы) состоит из описания проблемы и ее актуальности. Смысл постановки проблемы: убедить в том, что работа имеет право на существование, доказать, что проблема реально существует; показать, что есть необходимость, всеобщая заинтересованность в ее решении; доказать, что результаты работы будут полезны (в теоретическом и практическом смыслах).

Объект – крупная, относительно самостоятельная часть области исследования (сфера общественных отношений; отношения в объективном мире), в которой находится предмет исследования.

Предмет является более узким понятием. Предмет обозначает тот или иной аспект объекта. Предмет исследования – конкретная часть объекта, которая собственно исследуется.

Гипотеза является важнейшей характеристикой научного исследования. При выдвижении гипотезы обучающийся должен достаточно хорошо ориентироваться в исследуемом объекте. Он должен представлять, в чем суть проблемы. Гипотеза есть предположительное знание, теория, не получившая еще своего подтверждения. Содержание гипотезы связано с проблемой исследования, оно восполняет недостающее для решения проблемы достоверное знание выдвинутым предположением. Гипотеза является проектом решения проблемы проводимого научного исследования. В исследовании гипотеза выступает допущением, которое может быть подтверждено или опровергнуто.

Цель – то, чего автор намерен достичь в своей работе. Цель исследования олицетворяет результаты исследования, вытекает из проблемы исследования. Представление о том, как достигается цель, выражается в виде конкретных задач. При определении цели следует избегать расплывчатых

формулировок, т. е. в формулировании цели должно содержаться то, что можно себе реально представить.

Задачи – то, что необходимо сделать в работе, чтобы достичь цели; средства, пути, которыми она достигается. Обычно задачи формулируются способами, через которые осуществляется рассмотрение проблемы. Задачи исследования определяют промежуточные его результаты. Они конкретизируют те положения, которые составляют содержание выдвигаемой в исследовании гипотезы.

Задачи обычно касаются 5–7 аспектов, вытекающих из цели исследования: 1. Проанализировать теоретические положения, лежащие в основе данной проблемы. 2. Определить методики и процедуры исследования. 3. Проанализировать полученные результаты исследования. 4. Обобщить материалы теоретического анализа. 5. Сформулировать выводы по практической части исследования. 6. Разработать рекомендации

Теоретическая база – основные исходные положения, опираясь на которые, автор строит собственные рассуждения. Она предполагает указания на научные произведения или школы, взгляды которых близки обучающемуся. Здесь же указываются используемые методы исследования

Научная новизна – то новое, что вносит работа в теорию и практический анализ проблемы. Новыми могут быть тема (проблема), если к ней обращаются впервые, а также метод (подход) исследования. Новизна может проявляться в методиках и методических приемах, условиях их реализации и требует доказательства автором работы.

Теоретическая значимость – теоретическое значение работы. Теоретическая значимость определяет результаты, которые позволяют повысить эффективность теоретической деятельности по данной проблеме.

Практическая значимость – прикладное значение работы. Практическая значимость определяет результаты, которые позволяют повысить эффективность практической деятельности – повысить качество образования, оптимизировать тот или иной процесс и т.д.

Глава 1. Литературный обзор. Обзор литературы – изучение работ, опубликованных российскими и зарубежными авторами по теме планируемого исследования.

Назначение обзора, в первую очередь, заключается в описании того, что было сделано по изучаемой теме к моменту проведения исследования: сформированные концепции, подходы разных авторов, текущее состояние проблемы, а также спектр нерешенных задач в данной области знания. Обзор литературы проводится с целью обозначения узкого вопроса, выбранного для исследования. В обзоре нужно обосновать необходимость проведения исследования, то есть показать, что изучение затрагиваемого в работе вопроса, с одной стороны, актуально и перспективно, а с другой, на практике, еще не проводилось или проводилось в недостаточном объеме. Отобрать наиболее ценные источники данных помогут информационные издания, в которых представлена актуальная информация о факте появления и содержании новых публикаций в той или иной отрасли науки и техники.

Сборкой и обработкой таких документов занимаются учреждения ВИНТИ, ИНИОН, ВНИИЦ и некоторые другие.

Глава 2. Экспериментальная часть. В экспериментальной части работы приводятся методы очистки исходных веществ и продуктов, методы синтеза исходных мономеров и полимеров, инструментальные методики определения основных характеристик, приводящиеся в работе.

Глава 3. Результаты экспериментов и их обсуждение

Интерпретация полученных данных после обработки и анализа является творческим процессом. При обсуждении результатов (после математической и графической обработки) следует показать связь результатов исследования с научными данными в литературе, объяснить возможные отклонения полученных данных; показать, какие закономерности получены в ходе исследования. При анализе и обобщении полученных фактов необходимо логическое умозаключение. Анализируется завершенность каждой отдельной части работы и доказательность их как по отдельным положениям, так и в масштабах исследования в целом.

Заключение (выводы). Заключение должно содержать общие выводы, сделанные по результатам проведенного исследования. В заключении необходимо проанализировать проделанную работу, изложить в порядке проведения исследования промежуточные практические и теоретические результаты и выводы, обобщить их и сформулировать общий вывод по всей работе, оценив ее успешность, показать общий вывод в контексте складывающихся перспектив дальнейшего изучения, охарактеризовать его научную значимость и возможность практического применения.

Основные выводы необходимо изложить в форме тезисов, в каждом из которых выделить и обосновать один конкретный вывод. Формулировки всех выводов должны быть предельно четкими, ясными, краткими и логически безупречными; давать полное представление о содержании, значимости, обоснованности и эффективности разработок. Заключение представляет собой окончательный, итоговый синтез всего ценного и значимого, существенного и нового, что содержится в ВКР.

Список литературы. После заключения дается список литературы, в котором указываются все использованные обучающимся источники в алфавитном порядке и пронумерованные. При этом: - список использованной литературы должен в разумном соотношении содержать названия учебников и учебных пособий, монографий, научных статей и публикаций в специальных изданиях (сборниках научных статей вузов, профессиональной периодике и т. п.), авторефератов диссертаций, статистики, если нужно – законодательных и нормативных правовых актов и пр. (в зависимости от предмета, по которому пишется ВКР и ее темы); - число учебников и учебных пособий должно быть минимальным: ссылки на них можно делать при работе с терминологией, при отражении дискуссионных вопросов по теме ВКР.). Это повышает научную и практическую ценность ВКР;

- не менее 80% названий в списке использованной литературы в ВКР должны датироваться пятью последними годами.

Приложения. В Приложения выносятся за пределы основного текста материалы вспомогательного характера: схемы, таблицы, графики и другие справочные материалы, содержание которых необязательно для понимания основного текста.

Оценка «отлично» присваивается за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации;

Оценка «хорошо» присваивается при соответствии выше перечисленным критериям, но при наличии в содержании работы и ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;

Оценка «удовлетворительно» присваивается за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы;

Оценка «неудовлетворительно» присваивается за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы и ответов на вопросы.

Организация защиты ВКР. Результаты объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседания ГЭК.

Примерная тематика ВКР.

1. Полиэфиркетоны блочного строения. Синтез и свойства.
2. Разработка оптимального способа получения бората цинка с требуемыми характеристиками для использования в качестве эффективного антипирена для полимеров
3. Композиционные материалы на основе полиалкилентерефталатов и диглицилового эфира
4. Синтез и свойства новых галогенсодержащих мономеров и полиэфиров на их основе
5. Изучения влияния структуры твердофазных полимеров на химические аспекты термоокислительной деструкции
6. Получение полиэлектролитных комплексов на основе N,N-диаллиламиноэтановой кислоты и исследование их свойств
7. Получение перспективного антипирена для полимерных материалов, позволяющего эффективно заменить токсичный оксид сурьмы (III).
8. Исследование термических свойств полифениленсульфона и композиционных материалов на его основе
9. Суперконструкционные полиэфиры с дихлорэтиленовыми группами
10. Синтез и исследование свойств сополимеров на основе 3-амино-2-гидроксидифенилазومتана и о-толуидина
11. Синтез и свойства нового мономера на основе 1,1-дихлор-2,2-ди(3,5-дибром-4-оксифенил)этилена и полимеров на его основе
12. Композиционные материалы на основе полифениленсульфидов с улучшенными термическими свойствами.

13. Композиционные материалы на основе суперконструкционных полимеров.
14. Синтез и биоцидные свойства пирролсодержащих соединений
15. Получение интерполиэлектrolитных комплексов на основе N,N-диаллилспарагиновой кислоты и исследование их свойств
16. Получение и свойства нанокomпозитов на основе полиамида 6 и полифенилхиноксалина.
17. Синтез и свойства огнестойких галогенсодержащих ароматических полиэфиров
18. Суперконструкционные полиэферы на основе различных олигоэфиров
19. Технология синтеза композиционных материалов на основе полифениленсульфидов с улучшенными механическими свойствами.
20. Синтез новых олигосульфонов с концевыми фенольными группами и полиэфиров на их основе

Показатели оценивания планируемых результатов обучения

| Критерии | Шкала оценивания | | | |
|---|------------------|-------------------------|--|-------------------------|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Уровень научно-теоретического обоснования темы | Низкий | Допустимый | Достаточный | Достаточно высокий |
| Структура исследования, соответствие теме и виду дипломной работы | Не соответствует | Частично соответствует | Соответствует | Полностью соответствует |
| Качество содержания понятийного аппарата | Низкое | Среднее | Выше среднего | Высокое |
| Анализ исследований по проблеме, освещение исторического аспекта, формулирование основных теоретических позиций | Низкий | Допустимый | Достаточный | Достаточно высокий |
| Комплексность использования методов использования, их | Не обеспечена | Недостаточно обеспечено | Обеспечено, имеются незначительные погрешности | Полностью обеспечено |

| | | | | |
|--|--------|------------|------------------|-----------------------|
| адекватность задачам исследования | | | | |
| Качество разработки и использования методик на разных этапах исследования | Низкое | Среднее | Выше среднего | Высокое |
| Самостоятельность анализа | Низкая | Допустимая | Достаточная | Достаточно высокая |

Программа разработана в _____ г., одобрена на заседании ученого
совета _____ протокол № ____ от _____ года.