



Н.И. Коршунова

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Екатеринбург
2014

Электронный архив УГЛТУ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВПО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технологии переработки пластмасс

Н.И. Коршунова

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Методические указания
для выполнения контрольных работ и программа
по дисциплине для студентов заочной формы обучения.
Направление 240100 «Химическая технология»,
специальность 240502 «Технология переработки пластических масс
и эластомеров»

Екатеринбург
2014

Печатается по рекомендации методической комиссии ИХПРС и ПЭ.
Протокол № 5 от 25.09.2013.

Рецензент - доцент кафедры физической, аналитической и органической
химии, канд. хим. наук Т. С. Викторова

Редактор Л.Д. Черных
Оператор компьютерной верстки Т.В. Упорова

Подписано в печать 31.03.14		Поз. 93
Плоская печать	Формат 60×84 1/16	Тираж 10 экз.
Заказ №	Печ. л. 0,93	Цена р. к.

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания по дисциплине «Технология получения полимерных материалов» предназначены для изучения теоретического курса студентами заочного факультета с обычным и укороченным сроками обучения направлений подготовки 240100 «Химическая технология», профиль 240100.62 «Химическая технология переработки растительного сырья», профиль «Технология переработки полимеров» и специальности 240502 «Технология переработки пластических масс и эластомеров».

Методические указания призваны упорядочить и облегчить самостоятельную работу студентов по изучению данной дисциплины.

Цель дисциплины – профессиональная подготовка бакалавров техники и технологии по программе «Технология и управление качеством древесных плит и изделий из полимерных композиционных материалов» в области технологии производства, свойств и возможностей применения полимеров в производстве древесных плит и полимерных композиционных материалов и инженеров по специальности «Технология переработки пластических масс и эластомеров».

Задачи дисциплины – изучение основных закономерностей синтеза полимеров и олигомеров, технологических процессов их производства, свойств полимерных материалов и направлений их применения.

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- свойства сырья,
- основные закономерности синтеза олигомеров и полимеров,
- технологические схемы производства,
- режимы технологических процессов, способы контроля над их проведением, источники загрязнений окружающей среды при проведении процессов,
- свойства полимеров и олигомеров, возможности и способы их модификации,
- области применения полимерных материалов.

Студент должен иметь представление:

- о современном состоянии и дальнейших перспективах развития промышленности производства полимерных материалов, возможных путях интенсификации процессов,
- о сырьевой базе, доступности, токсичности сырья и готовой продукции, способах обезвреживания токсичных отходов.

Эта дисциплина обеспечивает освоение следующих дисциплин: технология и оборудование для переработки полимеров и получения древесных плит, оснастка для производства изделий из полимерных композитов, безопасность жизнедеятельности.

Учебным планом предусматривается выполнение студентами одной или двух контрольных работ, цикл лекций в период сессии и выполнение лабораторных работ со сдачей отчетов, экзамен.

ПРОГРАММА КУРСА

Раздел 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Содержание и задачи курса. Краткие сведения из истории развития и современный уровень производства полимерных материалов.

Классификация полимеров по отношению к нагреванию и по способу синтеза. Общие физико-механические свойства полимеров.

Технические способы проведения реакций полимеризации (в массе, в растворе, эмульсионная, суспензионная) и поликонденсации (в растворе, в расплаве, на границе раздела фаз, в твердой фазе).

Типовая технологическая схема производства, основное оборудование для производства полимеров (устройство реакторов, их оснастка, дозирующие и перемешивающие устройства).

Выпускные и товарные формы полимеров.

Качество сырья и продукции.

Классификация химических веществ по степени токсичности.

Ингредиенты полимерных материалов (связующие, наполнители, отвердители, пластификаторы, стабилизаторы и др.). Влияние компонентов на свойства полимерной композиции.

Основные виды полимерных материалов: пластические массы, армированные пластики, газонаполненные полимеры, клеи и герметики, эластомеры, лакокрасочные материалы, волокна, ионообменные смолы.

Раздел 2. ЗАКОНОМЕРНОСТИ И ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА, СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРОВ, ПОЛУЧАЕМЫХ РЕАКЦИЕЙ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ

2.1. Полимеры непредельных углеводородов

Полиэтилен. Характеристика основного и вспомогательного сырья. Физико-химические основы процессов получения полиолефинов. Производство полиэтилена при высоком давлении в трубчатом реакторе и в автоклаве с мешалкой, технологические схемы процессов, технологические режимы и контроль производства. Производство полиэтилена при низком давлении в жидкой и газовой фазах (газофазная полимеризация в псевдоожигенном слое). Новые современные виды полиэтилена. Свойства и применение полиэтилена и сополимеров этилена.

Полипропилен. Характеристика сырья. Производство полипропилена. Технологическая схема, режимы и контроль производства. Свойства и применение полипропилена.

Сополимеры этилена с другими мономерами. Свойства и применение сополимеров этилена.

Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов при производстве полиолефинов.

2.2. Полимеры галогенпроизводных непредельных углеводородов

Поливинилхлорид. Характеристика сырья. Особенности и физико-химические основы процесса производства. Получение поливинилхлорида суспензионным и эмульсионным способами и полимеризацией в массе. Технологические схемы, режимы и контроль производства. Сополимеры винилхлорида. Свойства и применение поливинилхлорида и сополимеров винилхлорида.

Мягкие и жесткие материалы на основе поливинилхлорида (пластикат, ПВХ пасты, винипласт), их состав, производство, свойства и применение.

Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов при производстве ПВХ и материалов на его основе.

2.3. Полимеры непредельных ароматических углеводородов

Полистирол. Характеристика сырья. Особенности полимеризации стирола. Производство полистирола блочным способом с неполной конверсией мономера и в присутствии растворителя, суспензионным и эмульсионным способами. Технологические схемы производства. Свойства и применение полистирола.

Сополимеры стирола. Ударопрочный полистирол и АБС-пластик и другие сополимеры стирола. Получение, свойства и применение.

Пенополистирол. Получение пенополистирола прессовым, экструзионным и беспрессовым способами. Свойства и применение пенополистирола.

Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов при производстве полистирольных пластиков.

2.4. Полимеры производных акриловой и метакриловой кислот

Полимеры на основе эфиров акриловой и метакриловой кислоты.

Полиметилметакрилат. Характеристика сырья. Особенности полимеризации эфиров акриловой и метакриловой кислот. Производство блочного полиметилметакрилата. Производство полиакрилатов и полиметакрилатов суспензионным, эмульсионным способами и в растворе. Технологические схемы, режимы и контроль процессов. Свойства и применение полиакрилатов и полиметакрилатов. Условия безопасного ведения процессов при производстве полиакрилатов.

2.5. Полимеры сложных виниловых эфиров

Поливинилацетат. Характеристика сырья. Особенности полимеризации винилацетата. Производство поливинилацетата в растворе, в эмульсии, в суспензии. Технологические схемы производства, режимы и контроль процессов. Свойства и применение поливинилацетата. Условия безопасного ведения процессов при производстве поливинилацетата.

Раздел 3. ЗАКОНОМЕРНОСТИ И ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА, СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРОВ, ПОЛУЧАЕМЫХ РЕАКЦИЕЙ ПОЛИКОНДЕНСАЦИИ

3.1. Фенолоформальдегидные полимеры и материалы на их основе

Фенолоформальдегидные олигомеры. Характеристика сырья. Закономерности синтеза и отверждения новолачных и резольных олигомеров. Влияние условий синтеза и функциональности фенольного сырья на свойства олигомеров. Технологические схемы производства (периодический и непрерывный способы) новолачных и резольных олигомеров, режимы и контроль производства. Сухие, водоземulsionные, лаковые резольные смолы, фенолоспирты. Марки смол. Фенолофурфурольные, резорциноформальдегидные олигомеры. Модифицированные фенольные смолы (маслорастворимые и совмещенные фенольные смолы). Свойства и применение фенольных смол.

Фенопласты. Пресс-порошки. Технологические схемы производства пресс-порошков. Технологические свойства пресс-порошков. Свойства и применение пресс-порошков. Пресс-материалы с волокнистым наполнителем (волокнит, асбоволокнит, фаолит), технологические схемы их производства, режимы и контроль процессов, свойства, применение. Пресс-материалы с листовым наполнителем (текстолит, гетинакс).

Газонаполненные фенопласты на основе резольных и новолачных смол, их производство, свойства, применение.

Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов при производстве фенолоформальдегидных олигомеров и материалов на их основе.

3.2. Аминоальдегидные полимеры и материалы на их основе

Аминоальдегидные олигомеры. Характеристика сырья. Закономерности синтеза и отверждения карбамидо- и меламиноформальдегидных олигомеров. Технологические схемы производства периодическим и непрерывным способами. Влияние условий синтеза на свойства и токсичность олигомеров. Способы повышения экологической безопасности (про-

изводство смол на концентрированном формалине и карбамидоформальдегидном концентрате). Производство меламиноформальдегидных олигомеров. Производство модифицированных бутанолом смол для лакокрасочных материалов. Пропиточные смолы.

Аминопласты. Пресс-порошки, технология производства, свойства и применение.

Декоративный бумажно-слоистый пластик (ДБСлП), производство, свойства и применение.

Газонаполненные полимеры, производство, свойства, применение.

Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов при производстве карбамидоформальдегидных олигомеров и материалов на их основе.

3.3. Гетероцепные сложные полиэфиры

Термопластичные сложные полиэфиры. Полиэтилентерефталат. Характеристика сырья. Особенности синтеза, технологическая схема производства полиэтилентерефталата, режимы и контроль процессов. Свойства и применение полиэтилентерефталата. Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов при производстве ПЭТФ.

Терморезистивные сложные полиэфиры. Алкидные смолы. Характеристика сырья. Закономерности синтеза и отверждения (сушки) модифицированных маслами лаковых смол. Технология производства алкидных (глифталевых и пентафталевых) смол, режимы и контроль процессов (блочный и азеотропный способы). Свойства и применение алкидных смол. Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов при производстве алкидных смол.

Ненасыщенные сложные полиэфиры. Характеристика сырья. Закономерности синтеза и отверждения ненасыщенных полиэфирных смол (олигоэфирмалеинатов и олигоэфиракрилатов). Технологическая схема производства ненасыщенных полиэфиров, режимы и контроль процессов. Свойства и применение ненасыщенных сложных полиэфиров. Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов при производстве сложных полиэфиров.

3.4. Эпоксидные полимеры

Характеристика сырья. Особенности синтеза и отверждения диановых эпоксидных олигомеров аминами и ангидридами кислот. Технологическая схема производства, режимы и контроль процесса. Свойства и применение эпоксидных смол.

Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов при производстве и применении эпоксидных смол.

3.5. Полиамиды

Полиамид 6 и полиамид 66. Характеристика сырья. Особенности процессов синтеза способами гидролитической и анионной полимеризации ϵ -капролактама, поликонденсации соли АГ. Технологические схемы производства полиамида 6 и полиамида 66, режимы и контроль процессов.

Другие полиамиды, сополимеры, модифицированные полиамиды. Свойства и применение полиамидов. Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов при производстве полиамидов.

3.6. Полиуретаны

Полиуретаны. Характеристика сырья. Особенности процессов синтеза полиуретанов. Производство полиуретанов в расплаве, в растворе, литьевых. Свойства и применение полиуретанов.

Пенополиуретаны. Реакции, лежащие в основе вспенивания полимеров. Технология производства эластичных и жестких пенополиуретанов. Свойства и применение пенополиуретанов.

Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов при производстве полиуретанов и пенополиуретанов.

Раздел 4. ЗАКОНОМЕРНОСТИ И ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА, СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРОВ, ПОЛУЧАЕМЫХ РЕАКЦИЕЙ ХИМИЧЕСКОЙ МОДИФИКАЦИИ

4.1. Полимерные спирты и их производные

Поливиниловый спирт. Производство поливинилового спирта щелочным омылением поливинилацетата. Технологические схемы производства, режимы и контроль процессов. Свойства и применение поливинилового спирта.

Поливинилацетали. Производство поливинилацеталей на примере поливинилбутираля. Технологические схемы производства, режимы и контроль процессов. Свойства и применение поливинилацеталей.

Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов при производстве полимерных спиртов и их производных.

4.2 Эфиры целлюлозы и пластические массы на их основе

Сложные эфиры целлюлозы.

Ацетат целлюлозы. Характеристика сырья. Производство ацетатов целлюлозы гомогенным и гетерогенным способами. Свойства и применение ацетатов целлюлозы.

Нитраты целлюлозы. Производство нитрата целлюлозы (коллоксилина), свойства и применение.

Простые эфиры целлюлозы. Производство простых эфиров целлюлозы (на примере этилцеллюлозы). Свойства и применение простых эфиров целлюлозы.

Пластические массы на основе простых эфиров целлюлозы (этролы), свойства и применение.

Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов при производстве эфиров целлюлозы.

ВЫПОЛНЕНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Изучение дисциплины включает в себя теоретическую и практическую части. Вопросы теории студент изучает, прослушивая курс лекций в период сессии и самостоятельно прорабатывая материал в межсессионный период и при выполнении контрольной работы.

Практические знания студент получает при выполнении лабораторных работ в период сессии.

Основной формой работы студента заочной формы обучения является самостоятельная работа с книгой. Для закрепления проработанного материала каждый студент выполняет контрольную работу, содержащую некоторые вопросы изучаемой дисциплины. При ответе на каждый вопрос задания необходимо кратко излагать наиболее существенный материал, сопровождая его необходимыми технологическими схемами, их описанием, химическими формулами и реакциями.

Контрольная работа должна быть выполнена студентом до сессии, проверена и зачтена преподавателем. Только в этом случае студент допускается к лабораторным занятиям.

Контрольные задания составлены в нескольких вариантах. Студент выполняет вариант согласно последней цифре номера зачетной книжки. Например, при номере зачетной книжки 2341 выполняется первый вариант, 2244 – четвертый вариант, а при номере 2350 – десятый вариант.

Обратите внимание на второй и третий вопросы контрольных работ. Во многих вариантах контрольных работ второй вопрос сформулирован так: «Основные виды полимерных материалов», и далее после двоеточия следует название материала, например «волокна», «пластические массы» и др. В ответе на вопрос следует приводить характеристику только названных видов материала (волокон, пластических масс и др.). То же самое и в ответе на третий вопрос: следует остановиться на характеристике только тех ингредиентов полимерных материалов, которые конкретно указаны в вопросе.

При ответе на вопросы о технологических схемах производства различных полимеров и полимерных материалов обязательно необходимо приводить технологическую схему (рисунок) и описание процесса.

При ответе на вопросы о закономерностях синтеза или отверждения необходимо приводить химические реакции, сопровождающие эти процессы, условия и особенности их проведения.

Перед тем, как приступить к выполнению контрольной работы, необходимо уточнить в деканате заочного факультета учебный план и необходимые контрольные мероприятия по дисциплине.

Вариант 1

1. Охарактеризовать технический способ получения полимеров проведением полимеризации в массе.
2. Основные виды полимерных материалов: волокна.
3. Ингредиенты полимерных материалов: наполнители.
4. Закономерности синтеза поливинилхлорида.
5. Технология получения полиэтилена при высоком давлении в трубчатом реакторе.
6. Технология получения линейных термопластичных полиэфиров на примере полиэтилентерефталата.
7. Технология получения фенолоформальдегидных пресс-порошков.

Вариант 2

1. Охарактеризовать технический способ получения полимеров проведением полимеризации в растворе.
2. Основные виды полимерных материалов: ионообменные смолы.
3. Ингредиенты полимерных материалов: пластификаторы.
4. Закономерности синтеза полиолефинов.
5. Технология получения полиэтилена суспензионным способом при низком давлении.
6. Технология получения модифицированных алкидных смол.
7. Технология получения фенолоформальдегидных пресс-материалов с волокнистым наполнителем (волокнитов).

Вариант 3

1. Охарактеризовать технический способ получения полимеров проведением полимеризации в эмульсии.
2. Основные виды полимерных материалов: клеи и герметики.
3. Ингредиенты полимерных материалов: антиоксиданты.
4. Закономерности синтеза и отверждения эпоксидных смол.
5. Технология получения полистирола эмульсионным способом.
6. Технология получения ненасыщенных полиэфирных смол.
7. Технология получения фенолоформальдегидных пресс-материалов (асбоволокнитов и фаолитов).

Вариант 4

1. Охарактеризовать технический способ получения полимеров проведением полимеризации в суспензии.
2. Выпускные и товарные формы полимеров.
3. Ингредиенты полимерных материалов: красители и пигменты.
4. Закономерности синтеза и отверждения ненасыщенных полиэфирных смол.
5. Технология получения полипропилена.
6. Технология получения поливинилацетата лаковым способом.
7. Технология получения эпоксидных диановых смол.

Вариант 5

1. Классификация химических веществ по степени токсического воздействия на организм.
2. Основные виды полимерных материалов: пластические массы.
3. Ингредиенты полимерных материалов: сшивающие агенты.
4. Закономерности синтеза алкидных смол.
5. Технология получения поливинилхлорида суспензионным способом.
6. Технология получения полиамида 6 гидролитической полимеризацией.
7. Технология получения новолачных фенолоформальдегидных смол периодическим способом.

Вариант 6

1. Охарактеризовать технический способ получения полимеров проведением поликонденсации в расплаве.
2. Основные виды полимерных материалов: клеи и герметики.
3. Ингредиенты полимерных материалов: порообразователи.
4. Характеристика сырья для синтеза фенолоформальдегидных и карбамидоформальдегидных смол.
5. Технология получения поливинилхлорида эмульсионным способом.
6. Технология получения полиамида 6 анионной полимеризацией.
7. Технология получения аминопластов (пресс-порошков).

Вариант 7

1. Охарактеризовать технический способ получения полимеров проведением поликонденсации в растворе.
2. Основные виды полимерных материалов: лакокрасочные материалы.
3. Ингредиенты полимерных материалов: стабилизаторы и структурообразователи.
4. Закономерности синтеза и отверждения новолачных фенолоформальдегидных смол.

5. Технология получения полиэтилена при низком давлении газофазным способом в псевдооживленном слое.
6. Технология получения поливинилацетата эмульсионным способом
7. Технология получения полиамида 66.

Вариант 8

1. Охарактеризовать технический способ получения полимеров проведением межфазной поликонденсации.
2. Основные виды полимерных материалов: эластомеры.
3. Ингредиенты полимерных материалов: антипирены.
4. Закономерности синтеза и отверждения резольных фенолоформальдегидных смол.
5. Технология получения полистирола блочным способом.
6. Технология получения карбамидоформальдегидных смол периодическим способом.
7. Технология получения эластичного пенополиуретана.

Вариант 9

1. Особенности получения полимеров проведением поликонденсации в твердой фазе.
2. Основные виды полимерных материалов: газонаполненные полимеры.
3. Ингредиенты полимерных материалов: антистатики.
4. Закономерности синтеза и отверждения карбамидоформальдегидных смол.
5. Технология получения полиметилметакрилата блочным способом.
6. Технология получения поливинилового спирта.
7. Технология получения новолачных фенолоформальдегидных смол непрерывным способом.

Вариант 10

1. Классификация полимерных материалов по отношению к нагреванию.
2. Основные виды полимерных материалов: армированные пластики.
3. Ингредиенты полимерных материалов: антимикробные агенты и антирады.
4. Характеристика сырья и химические реакции получения поливинилового спирта и поливинилацеталей.
5. Технология получения полистирола суспензионным способом.
6. Технология получения пластика и винипласта на основе поливинилхлорида.
7. Технология получения резольных фенолоформальдегидных смол периодическим способом.

ВЫПОЛНЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Целями курсовой работы являются закрепление и углубление знаний по дисциплине, приобретение навыков работы с литературой по специальности и умение освещать конкретный технический вопрос.

Для успешного выполнения курсовой работы студент должен ознакомиться с информацией по заданной теме в технической литературе.

В курсовой работе необходимо осветить современное состояние конкретной научно-технической проблемы в области технологии и применения полимеров, научные достижения, новые разработки и направления развития данной области.

Курсовая работа должна содержать 20-25 страниц текста на листах стандартного формата 11 (210 x 297 мм). Титульный лист оформляется согласно приложению.

Курсовая работа должна содержать следующие основные разделы:
введение,
основную часть,
заключение.

Во введении необходимо осветить состояние данного вопроса на современном этапе, привести данные о масштабах применения метода, технологии или материала, перспективах решения поставленной научно-технической задачи. Введение заканчивается обоснованием и формулированием цели данной курсовой работы.

Основная часть курсовой работы должна иметь название, раскрывающее ее суть и близкое или идентичное названию темы курсовой работы. Эта часть содержит подробное освещение темы на основании проработанного и отобранного наиболее существенного материала. Найденная информация приводится в систематизированном виде. Для этого весь имеющийся материал разбивается на разделы и подразделы, в которых помещаются конкретные сведения по узким вопросам рассматриваемой проблемы. Приводимая в работе информация должна полностью соответствовать теме.

Текстовый материал должен сопровождаться технологическими схемами, реакциями, графиками, таблицами, поясняющими излагаемый материал. После проработки и осмысления всего материала должны быть сделаны обобщения и выводы.

В заключении резюмируется весь рассмотренный по теме материал, делаются выводы о перспективности технологии, метода, материала.

В конце работы приводится список использованной литературы, составленный в соответствии с порядком (ссылками) упоминания литературных источников в тексте курсовой работы. Оформление списка должно соответствовать требованиям ГОСТа.

В перечне литературных источников обязательно должны быть указаны страницы, на которых расположен цитируемый материал.

Ссылки на использованную литературу в тексте курсовой работы обязательны.

Темы курсовой работы необходимо получить у преподавателя во время установочной лекции.

ВЫПОЛНЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторный практикум имеет целью помочь усвоению теоретического курса и способствует приобретению навыков практической экспериментальной работы. В результате выполнения цикла лабораторных работ студент получает представление о сущности технологических процессов производства олигомеров и полимеров, методах контроля сырья, режимов технологических процессов и готовых полимеров.

Методики отражают различные технические способы получения полимеров на основе реакций полимеризации, поликонденсации, химических превращений полимеров, а также способы анализа сырья и готовых полимеров (олигомеров) в соответствии с требованиями стандартов.

Лабораторный практикум студент выполняет на кафедре технологии переработки пластмасс в сессионный период, руководствуясь расписанием занятий, графиком выполнения лабораторных работ и методическими указаниями Коршунова Н.И. «Технология получения полимерных материалов».

Результаты выполненной лабораторной работы следует представлять в виде отчета со следующим содержанием:

- титульный лист;
- цели и задачи работы;
- расчет загрузки сырья (если требуется);
- методика проведения эксперимента;
- рисунок установки;
- реакция получения олигомера (полимера);
- выход полимера (по массе и в процентах);
- обсуждение результатов и выводы.

Отчет следует выполнять на отдельных листах формата А4. Образец оформления титульного листа приведен в Приложении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Николаев, Н.Ф. Технология полимерных материалов [Текст] / Н.Ф. Николаев, В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов [и др.] / под ред. В.К. Крыжановского. СПб.: Профессия, 2008. 544 с.
2. Технология пластических масс. [Текст] / под ред. В. В. Коршака.– М.: Химия. 3-е изд., 1985. 560 с.
3. Бурындин, В.Г. Основы технологии производства полимеров: учеб. пособие / В.Г. Бурындин, Н.И. Коршунова, О.В. Ершова. Магнитогорск: МГТУ, 2011. 130 с.
4. Коршунова, Н.И. Основы технологии получения полимеров [Текст]: учеб. пособие. Екатеринбург: УГЛТУ, Ч.1. 1998. - 68 с; Ч 2. 2002. 136 с.
5. Коршунова, Н.И. Технология получения полимерных материалов [Текст]: метод. указ. к лабораторным работам. Екатеринбург, УГЛТУ, 2010. 40 с.

СПИСОК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

6. Воробьев, В.А. Технология полимеров [Текст]: учебник для вузов / В.А. Воробьев, Р.А. Андрианов. М.: Высш. школа, 1980. – 303 с.
7. Азаров, В.И. Технология связующих и полимерных материалов [Текст]: учеб. пособие для вузов / В.И. Азаров, В.Е. Цветков. М.: Лесная промышленность, 1985. 216 с.
8. Русаков, П.В. Производство полимеров [Текст]. М.: Высш. школа, 1988. 280 с.
9. Доронин, Ю.Г. Синтетические смолы в деревообработке [Текст] / Ю.Г. Доронин, С.Н. Мирошниченко, М.М. Свиткина. 2-е изд. М.: Лесная промышленность, 1987. 224 с.
10. Орлова, О.В. Технология лаков и красок [Текст]: учебник для техникумов / О.В. Орлова, Т.Н. Фомичева. М.: Химия, 1990. 384 с.
11. Кноп, А. Фенольные смолы и материалы на их основе [Текст] / А. Кноп, В.М. Шейб. М.: Химия, 1983. 280 с.
12. Бахман, А., Мюллер, К. Фенопласты [Текст] / А. Бахман, К. Мюллер. М.: Химия, 1978. 288 с.
13. Вирпша, З. Аминопласты [Текст] / З. Вирпша, Я.М. Бжезинский. М.: Химия, 1973. 138 с.
14. Энциклопедия полимеров Т. 1-3. [Текст]. М.: Сов. энциклопедия, 1972–1977.

Образец титульного листа

Министерство образования и науки РФ

ФГБОУ ВПО Уральский государственный лесотехнический университет

Кафедра технологии переработки пластмасс

ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

Тема работы _____
(Наименование темы работы)

Студент ЗФ

Шифр

Фамилия И.О.

Преподаватель

доц. Коршунова Н.И.

Екатеринбург
2014