

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по учебной работе

_____ Э.Ю. Майкова
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений
Блока 1
«Технология пластических масс»

Направление подготовки бакалавров –18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) – Химическая технология высокомолекулярных соединений.

Типы задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский, технологический.

Форма обучения – очная.

Химико-технологический факультет
Кафедра химии и технологии полимеров

Тверь 20__

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: доцент кафедры ХТП Старовойтова Н. Ю.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТП
« ____ » _____ 20__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой

В. И. Луцик

Согласовано:
Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Технология пластических масс» является подготовка студентов к практической деятельности на предприятиях по производству и переработке пластических масс.

Задачами дисциплины являются:

изучение современных методов и способов промышленного производства пластических масс на основе различных классов полимеров;

формирование навыков решения химико-технологических задач, от поиска сырья и разработки рецептур до подбора оборудования и составления технологической схемы производства.

становление технологического мышления, необходимого для успешной реализации в последующей профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания, умения и навыки, полученные в процессе изучения дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Коллоидная химия», «Прикладная механика», «Материаловедения. Технология конструкционных материалов», «Моделирование химико-технологических процессов», «Компьютерная графика и проектирование технологических схем», «Химия мономеров», «Физико-химия полимеров», «Процессы и аппараты химической технологии», «Общая химическая технология», «Химическая безопасность и проблемы экологии в химической промышленности», «Химические реакторы», «Общая химическая технология полимеров».

Приобретенные в рамках данной дисциплины знания и умения, помимо их самостоятельного значения, являются основой для выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-1. Способен подбирать оборудование и определять оптимальный технологический режим при промышленном производстве наноструктурированных полимерных материалов.

Индикаторы компетенции, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

***ИПК-1.2.** Принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31.1. Технологии получения полимерных материалов.

31.2. Технологические процессы, происходящие при производстве пластмасс.

Уметь:

У1.1. Принимать конкретные технические решения при разработке технологии производства.

У1.2. Подбирать оптимальный технологический режим при производстве пластмасс.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1.1. Выполнить курсовую работу с учетом действующих требований к ее оформлению в части структуры, формы и содержания.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-2. Способен составлять планы размещения оборудования и технического оснащения, производить расчет мощностей оборудования, нормативов материальных затрат, а также норм времени при производстве наноструктурированных полимерных материалов.

Индикаторы компетенции, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

***ИПК-2.1.** Применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств при выполнении технологических расчетов.*

Знать:

32.1. Аналитические и численные методы решения поставленных задач.

Уметь:

У2.1. Использовать современные информационные технологии при выполнении технологических расчетов.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП2.1. Разрабатывать документацию (курсовой проект) с учетом действующих требований к ее оформлению в части структуры, формы и содержания.

***ИПК-2.2.** Использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для проведения расчетов при составлении оптимального технологического режима.*

Знать:

33.1. Свойства химических соединений и материалов на их основе.

33.2. Влияние свойств материалов на технологический режим.

Уметь:

У3.1. На основе свойств имеющихся материалов составлять оптимальный технологический режим.

У3.2. Исходя из оптимального технологического процесса подбирать материалы для изготовления пластмасс.

Иметь опыт практической подготовки:

ППЗ.1. Выполнение лабораторных работ

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-4. Способен контролировать работоспособность приборов, узлов и агрегатов основного и вспомогательного оборудования при производстве наноструктурированных полимерных материалов.

Индикаторы компетенции, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-4.1. Проверять техническое состояние, организовывать технологические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

34.1. Способы осуществления контроля работоспособности приборов, узлов и агрегатов основного и вспомогательного оборудования.

Уметь:

У4.1. Контролировать соблюдение технологических режимов работы приборов и оборудования.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП4.1. Разрабатывать документацию (курсовой проект) с учетом действующих требований к ее оформлению в части структуры, формы и содержания.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-5. Способен оценивать качество исходного сырья и готовой продукции, анализировать причины брака, оценивать количество и объем несоответствующей продукции при производстве наноструктурированных полимерных материалов.

Индикаторы компетенции, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-5.2. Выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

35.1. Показатели качества исходного сырья и готовой продукции.

35.2. Признаки отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.

Уметь:

У5.1. Определять качество исходного сырья и готовой продукции.

У 5.2. Выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП5.1. Выполнение лабораторных работ.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, практических занятий, выполнение курсовой работы, выполнение курсового проекта.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

| Вид учебной работы | Зачетные единицы | Академические часы |
|---|------------------|--------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины | 9 | 324 |
| Аудиторные занятия (всего) | | 168 |
| В том числе: | | |
| Лекции | | 56 |
| Практические занятия (ПЗ) | | 28 |
| Лабораторные работы (ЛР) | | 84 |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего) | | 156 |
| В том числе: | | |
| Курсовая работа | | 44 |
| Курсовой проект | | 56 |
| Расчетно-графические работы | | не предусмотрены |
| Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к практическим занятиям | | 20 |
| Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет) | | - |
| Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен) | | 36 |
| Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего) | | 212 |
| Курсовая работа | | 44 |
| Курсовой проект | | 56 |
| Расчетно-графические работы | | Не предусмотрены |
| Лабораторные работы (ЛР) | | 84 |
| Практические занятия (ПЗ) | | 28 |

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

| № | Наименование модуля | Труд-ть часы | Лекции | Практич. занятия | Лаб. работы | Сам. работа |
|---|---------------------|--------------|--------|------------------|-------------|-------------|
|---|---------------------|--------------|--------|------------------|-------------|-------------|

| 7 семестр | | | | | | |
|-----------|---|------------|-----------|-----------|-----------|--------------------|
| 1 | Введение. Классификация пластмасс. Композиционный состав пластмасс. | 40 | 6 | 5 | 15 | 8+6(экз) |
| 2 | Гетерогенные пластмассы. Прессматериалы. Пресспорошки. Волокниты. Слоистые пластики. | 48 | 12 | 6 | 6 | 12+12(экз) |
| 3 | Пенопласты | 43 | 6 | 2 | 12 | 14+9(экз) |
| 4 | Клеевые композиции | 49 | 6 | 2 | 12 | 20+9(экз) |
| | <i>Всего часов за 1 семестр</i> | <i>180</i> | <i>30</i> | <i>15</i> | <i>45</i> | <i>54+36(экз)</i> |
| 8 семестр | | | | | | |
| 5 | Гомогенные пластмассы. Пластмассы на основе поливинилхлорида. Фторопласты | 34 | 6 | 4 | 6 | 18 |
| 6 | Пластмассы на основе простых полиэфиров. Эфирцеллюлозные пластмассы | 50 | 12 | 6 | 12 | 20 |
| 7 | Ударопрочные пластики. Синтетические ионообменные смолы | 60 | 8 | 3 | 21 | 28 |
| | <i>Всего часов за 2 семестр</i> | <i>144</i> | <i>26</i> | <i>13</i> | <i>39</i> | <i>66</i> |
| | Всего на дисциплину | 324 | 56 | 28 | 84 | 120+36(экз) |

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «Введение. Классификация пластмасс. Композиционный состав пластмасс»

Содержание и задачи дисциплины. Современное состояние промышленности пластических масс в России и за рубежом. Краткие исторические сведения, вклад русских ученых в развитие научных исследований и промышленности пластических масс.

Основные термины и определения.

Классификация пластических масс.

Гомогенные и гетерогенные пластмассы.

Композиты: определение, роль матрицы и армирующего наполнителя, разновидности композитов с полимерной матрицей, основные способы получения, возможности регулирования свойств.

Термо- и реактопласты, их отличия по химическому строению, величине молекулярной массы, процессам, протекающим при формировании изделий, вязкости расплава и деформационной устойчивости.

Виды полимеров, используемых для производства пластмасс.

Состав пластмасс. Наполнители, пластификаторы, отвердители, ускорители, стабилизаторы, смазывающие вещества, красители и пигменты, порообразователи (вспенивающие агенты) и киккеры, регуляторы реологии (загустители и тиксотропирующие агенты, добавки для снижения вязкости и разбавители). Виды, химические формулы, марочный ассортимент. Роль в рецептуре.

МОДУЛЬ 2 «Гетерогенные пластмассы. Пресспорошки. Волокнистые. Слоистые пластики»

Классификация гетерогенных пластических масс по признаку природы, геометрической формы и дисперсности наполнителя.

Прессматериалы. Обзор представленных на рынке продуктов. Области применения. Принципы выбора вида прессматериала и способа переработки.

Прессматериалы с сыпучим наполнителем - пресспорошки. Определение и классификация пресспорошков по признаку природы связующего.

Технологические свойства пресспорошков, обеспечивающие перерабатываемость их в изделия: удельный объем, таблетуемость, текучесть, скорость отверждения, усадка. Основные способы переработки. Применение пресспорошков.

Фенопласты: состав композиции; роль и виды связующего, органические и минеральные наполнители, их сравнительная оценка; уротропин как отвердитель новолачных пресспорошков, его назначение в композиции резольных пресспорошков; ускорители отверждения и вероятный механизм ускорения; смазка, ее назначение в композиции и смазывающие вещества; красители и пигменты для новолачных и резольных пресспорошков, общие требования к ним. Технология производства пресспорошков-фенопластов: способы производства (сухие и мокрые), краткая оценка эмульсионного и лакового способов, непрерывное производство новолачных и резольных пресспорошков вальцовым способом, особенности периодического вальцевого способа, экструзионный способ производства пресспорошков.

Аминопласты: отличительные признаки пресспорошков-аминопластов; способы производства и их краткая характеристика; производство мочевиноформальдегидных аминопластов мокрым способом (стадии производства и описание технологического процесса); стадии и описание непрерывного производства меламино (мочевино)-формальдегидных смол и пресспорошков на их основе высокотемпературным методом (производство мелалита).

Прессматериалы с волокнистым наполнителем. Волокнистые прессматериалы, их наполнители и отличительные черты.

Волокнит: определение материала, его связующее и примерная рецептура; технологические стадии и описание производства; свойства и применение.

Стекловолокнит: определение материала; связующее (модифицированные резольные фенолоформальдегидные, фенолофурфуроформальдегидные, кремнийорганические полимеры, ненасыщенные полиэфир); наполнитель (стеклянное бесщелочное волокно); основные технологические стадии производства стекловолокнита и его марочный состав.

Асбоволокнит: определение материала; связующее (водоэмульсионные и водноспиртовые фенолоформальдегидные, фенолокрезолоформальдегидные, модифицированные канифолью фенолоформальдегидные олигомеры, кремнийорганические полимеры), примерная рецептура, стадии и описание производства асборезита; выдающиеся свойства и области применения.

Фаолиты: определение формовочного материала; стадии и описание производства, основные области применения.

Премиксы (ВМС): композиционный состав; свойства; особенности процессов отверждения; технологии производства. Области применения.

Слоистые пластики. Общая характеристика слоистых пластиков.

Связующее (твердые феноформальдегидные олигомеры резольного типа, водные эмульсии, водноспиртовые растворы олигомеров, фенолокрезолоформальдегидные олигомеры, фенолоформальдегидные олигомеры, совмещенные с поливинилбутиралем, мочевино-, мочевиномеламиноформальдегидные олигомеры, ненасыщенные полиэфир). Классификация слоистых пластиков по признаку наполнителя (текстолит, гетинакс, асботекстолит, стеклотекстолит, СВАМ, древеснослоистые пластики, декоративнослоистые пластики, препреги). Общие технологические операции. Выдающиеся свойства слоистых пластиков.

Текстолиты: определение; ткани, применяемые в качестве наполнителя; стадии и описание технологического процесса производства текстолита с применением вертикальной пропиточно-сушильной машины; виды текстолитов, их выдающиеся свойства и области применения.

Гетинакс: определение прессматериала; особенности технологии и аппаратного оформления производства гетинакса в сравнении с производством текстолита; описание производства намоточных изделий; выдающиеся свойства и применение гетинакса.

Стеклотекстолит: определение материала; связующее (спиртовые растворы продуктов совмещения резольного феноформальдегидного олигомера с поливинилбутиралем, с поливинилформальэтилатом и этиловым эфиром ортокремниевой кислоты, олигомеры на основе метил- и фенилхлорсиланов, ненасыщенные полиэфир); наполнитель – стеклянные ткани трех типов переплетения; отличительные особенности технологического процесса производства стеклотекстолита; выдающиеся свойства и области применения.

СВАМ – стекловолокнистый анизотропный материал: определение материала; связующее (клеи БФ, продукты совмещения фенолоформальдегидных олигомеров с

эпоксидными олигомерами), специфические особенности наполнителя: стадии и описание производства, выдающиеся свойства и применение СВМ.

Древесно-слоистые пластики (ДСП): определение материала; разновидности ДСП (жесткие – ДСЖП, термогибкие – ДСП), марочный состав ДСЖП (ДСП-А, ДСП-Б, ДСП-В, ДСП-Г) и сравнительная оценка прочностных характеристик отдельных марок; изготовление наполнителя (березовый и буковый шпон), связующее (водные растворы феноло- или крезолоформальдегидных резольных олигомеров); стадии и описание производства ДСП; выдающиеся свойства и применение.

Декоративно-слоистые пластики: определение и состав композиции; бумага-наполнитель для внутренних и кроющих слоев, для верхнего декоративного слоя; связующее для внутренних и наружных слоев (примерная рецептура мочевиномеламиноформальдегидной смолы); стадии и описание производства декоративного пластика, выдающиеся свойства и основные области применения.

Препреги (SMC): композиционный состав; свойства; особенности процессов отверждения; технологии производства.

Композиционные материалы на основе волокнистых и слоистых пластиков. Классификация по признаку наполнителя: стеклопластики, углепластики, базальтопластики. Выдающиеся свойства. Области применения. Состав и назначение компонентов. Типовые рецептуры. Основные способы изготовления и оборудование для производства изделий. Принципы выбора компонентов и метода производства.

МОДУЛЬ 3 «Пенопласты»

Газонаполненные пластмассы (пенопласты).

Общая характеристика: определение композиции; классификация (эластичные, жесткие, полужесткие, интегральные, поропласты), принцип вспенивания (два варианта) и способы фиксации формы вспененной композиции; влияние природы полимера и морфологии макроструктуры на свойства пенопласта.

Газонаполненные фенопласты: определение и разновидности (пено- и сотофенопласты); определение, связующее, вспенивающие агенты, отвердители, катализаторы отверждения, типичная композиция и способы получения пенофенопластов. Технология периодического беспрессового метода производства пенофенопластов на основе новолачного связующего. Технология непрерывного заливочного метода производства пенофенопластов на основе резольной композиции. Свойства и применение пенофенопластов. Сотофенопласты: определение конструкции, технология ее производства, свойства и применение.

Мипора: определение материала; стадии и описание технологического процесса производства мипоры; свойства и применение.

Пенополивинилхлорид (винипор): общая характеристика, выдающиеся свойства и применение, способы получения. Производство плиточного жесткого пенополивинилхлорида: стадии и описание производства.

Пенополистирол: определение материала и выдающиеся свойства, методы производства.

Производство пенополистирола прессовым методом: суть метода, стадии и описание производства.

Производство пенополистирола беспрессовым методом: суть метода и общая характеристика блочно-суспензионной полимеризации; стадии производства гранул для вспенивания и описание технологического процесса изготовления изделий из пенополистирола беспрессовым методом.

Производство пенополистирола непрерывным экструзионным методом: общая характеристика и описание технологического процесса.

Свойства и применение пенополистирола.

Пенополиуретаны: определение материала; вспенивающие агенты; химизм вспенивания и отверждения, образование уретановых, мочевиновых, биуретовых и аллофанатных структур; виды пенополиуретанов (эластичные, жесткие, интегральные); состав композиции для вспенивания; промышленные способы получения (одностадийный, двухстадийный – форполимерный).

Производство эластичных пенополиуретанов (поролон): исходное сырье и реагенты; химизм процесса; основные технологические стадии и описание производства; выдающиеся свойства и применение эластичных пенополиуретанов.

Производство жестких пенополиуретанов: исходное сырье (сильноразветвленные полиэфир, толуилендиизоцианаты); методы производства (залитки, напыления) и их краткое описание; выдающиеся свойства и применение.

МОДУЛЬ 4 «Клеевые пластмассы»

Общая характеристика клеевых композиций.

Определение клеев как композиций, способных соединять различные материалы. Основные понятия и характеристики: адгезив, субстрат, жизнеспособность, стабильность.

Состав и назначение компонентов клеевых композиций: полимерное связующее, наполнители, пластификаторы, загустители, стабилизаторы, поверхностно-активные вещества, вспенивающие агенты, вещества, повышающие липкость клеев, растворители, биоциды, антипирены, отвердители, катализаторы отверждения. Классификация клеев по признаку агрегатного состояния композиции и природы связующего.

Мочевино- меламино- и мочевиномеламиноформальдегидные клеи: агрегатное состояние (пастообразные, сиропобразные, твердые порошки); характеристика связующего и примерная рецептура смол; катализатор отверждения, его роль в композиции, химическая природа и влияние на жизнеспособность клея, химизм действия катализаторов – солей сильных кислот; наполнители, их назначение и природа; технология клеев, их достоинства и недостатки, основные области применения.

Поливинилацетатные пластмассы.

Состав группы и основные области применения.

Поливинилацетат: общая характеристика полимера; исходное сырье, мономер и способы его синтеза; закономерности полимеризации винилацетата. Производство

поливинилацетата в растворе: общая характеристика способа, стадии и описание производства. Производство поливинилацетата в эмульсии: общая характеристика способа, стадии и описание производства поливинилацетатной дисперсии. Производство поливинилацетата суспензионным способом: характеристика способа, параметры полимеризации; примерная рецептура загрузки.

Свойства и применение поливинилацетата.

Поливиниловый спирт: общая характеристика полимера и метода его получения. Производство поливинилового спирта щелочным омылением поливинилацетата по совмещенной периодической схеме: стадии и описание производства. Производство поливинилового спирта в непрерывном режиме: стадии и описание производства. Свойства и применение поливинилового спирта.

Поливинилацетали: общая характеристика, формула и наиболее важные промышленные поливинилацетали; химизм процесса ацеталирования поливинилового спирта; способы проведения процесса ацеталирования (одностадийный и двухстадийный).

Поливинилбутираль: химическая формула полимера и химизм его получения; стадии и описание периодического производства; выдающиеся свойства и применение поливинилбутираля.

Техника безопасности в производстве поливинилацетатных пластмасс и охрана окружающей среды.

МОДУЛЬ 5 «Гомогенные пластмассы. Пластмассы на основе поливинилхлорида. Фторопласты»

Общая характеристика и основные представители гомогенных пластических масс.

Пластические массы на основе поливинилхлорида. Классификация пластмасс по признаку содержания пластификатора: жесткие и мягкие.

Винипласт, общая характеристика и способы получения пластмассы; стадии и описание производства листов и пленок методом экструзии; выдающиеся свойства и применение.

Пластикат: общая характеристика пластмассы; роль и типы применяемых пластификаторов; стабилизаторы; способы производства; стадии и описание производства пленочного пластиката методом экструзии; свойства и применение.

Пластизоль: характеристика. Способы производства. Особенности рецептуры. Способы переработки. Физические процессы, происходящие при изготовлении изделий из пластизолей (желирование, или гелеобразование). Свойства и направления применения.

Фторопласты. Определение и перечень наиболее важных фторопластов.

Фторопласт-4: химическая формула, номенклатурные названия и общая характеристика пластмассы, наиболее выдающиеся свойства и недостатки; особенности переработки Ф-4 и Ф-4Д; применение в машиностроении, электро- и радиотехнике, химической промышленности.

Фторопласт-3: химическая формула и общая характеристика полимера; комплекс выдающихся свойств; основные области применения.

МОДУЛЬ 6 «Пластмассы на основе простых полиэфиров. Эфирцеллюлозные пластмассы»

Пластмассы на основе простых полиэфиров.

Общая химическая формула, определение и состав группы. Ацетальные смолы.

Полиформальдегид: общая характеристика пластмассы и выдающиеся свойства; исходное сырье и мономеры (формальдегид, триоксан, диоксолан) химизм их получения; закономерности полимеризации формальдегида, способы термостабилизации полимера. Производство гомополимера полиформальдегида: стадии и описание непрерывного производства.

Производство сополимера триоксана с диоксоланом (СТД): общая характеристика и закономерности катионной сополимеризации, способы проведения процесса: стадии и описание производства. Свойства, способы переработки и применение полиформальдегида.

Пентон: химическая формула и номенклатура; исходное сырье, мономер и химизм его получения; закономерности полимеризации 3,3-бис(хлорметил)оксациклобутана. Производство пентапласта: стадии и описание производства. Свойства, переработка и применение.

Техника безопасности в производстве простых полиэфиров и охрана окружающей среды.

Эфирцеллюлозные пластические массы.

Простые и сложные эфиры целлюлозы, их определение, народнохозяйственное значение и основные полимерные материалы, получаемые на их основе.

Целлюлоза – исходное сырье в производстве эфиров.

Целлюлоза, ее химическое строение, физико-химические характеристики, химические превращения, получение и способы выделения из растительного сырья.

Сложные эфиры целлюлозы.

Определение и применение в производстве пластических масс.

Ацетаты целлюлозы: определение продукта, его химическая формула, три-, диацетаты; химизм ацетилирования целлюлозы, теоретическое и практическое содержание связанной уксусной кислоты в триацетате целлюлозы, свойства триацетата целлюлозы и обоснование его омыления до диацетата; химизм омыления триацетата целлюлозы, теоретическое и практическое содержание в нём связанной уксусной кислоты, его растворимость в органических растворителях и практическое использование растворов диацетатов; факторы, влияющие на скорость процесса ацетилирования и свойства ацетатов целлюлозы; активация целлюлозы, её суть и преследуемые цели, активирующие агенты.

Производство ацетатов целлюлозы: гомогенный и гетерогенный промышленные способы, их суть, отличие и применение, растворители и их сравнительная оценка, катализаторы; технологические стадии и описание периодического производства диацетата целлюлозы гомогенным способом; основные стадии и описание периодического и непрерывного производства

триацетата целлюлозы гетерогенным способом; сравнительная оценка гомогенного и гетерогенного способов.

Свойства ацетатов целлюлозы и их зависимость от степени замещения гидроксильных групп ацетатными.

Применение ацетатов целлюлозы.

Смешанные эфиры целлюлозы: цели, достигаемые получением смешанных эфиров целлюлозы; наиболее ценные смешанные эфиры целлюлозы (ацетобутират, ацетопропионат, ацетосукцинат, ацетофталат целлюлозы), их химическое строение и краткие характеристики.

Ацетобутират целлюлозы, его определение, способ производства и особенности технологического процесса, марочный состав и свойства, зависимость их от соотношения остатков ангидридов, применение.

Нитраты целлюлозы: определение и химическая формула полимера; химизм процесса нитрования; классификация нитратов целлюлозы по признаку содержания в цепи атомов (коллоксилин и пироксилин); суть процесса получения коллоксилина, состав нитрующей смеси и роль всех её компонентов; общая характеристика производства коллоксилина, основные технологические стадии и описание производства; свойства и применение коллоксилина.

Простые эфиры целлюлозы: определение и общая химическая формула; наиболее применяемые в технике простые эфиры целлюлозы (метил-, этил-, карбоксиметил-, оксиэтил- и бензилцеллюлоза), общие технологические закономерности синтеза (мерсеризация, её цель, суть процесса и химизм); основные технологические стадии производства простых эфиров целлюлозы, степень замещения простых эфиров целлюлозы и факторы, оказывающие на неё влияние: общие свойства простых эфиров целлюлозы.

Производство этилцеллюлозы: химическая формула полимера и химизм процесса этилирования целлюлозы, обоснование параметров процесса; основные технологические стадии и описание периодического производства; свойства и применение.

Пластические массы на основе эфиров целлюлозы.

Целлулоид: определение материала; стадии производства и описание технологического процесса; свойства и применение.

Этролы: определение формовочных материалов; роль и виды применяемых пластификаторов; способы получения этролов (вальцовый, экструзионный) и их сравнительная оценка; технологические особенности получения этролов экструзионным способом и описание производства ацетилцеллюлозного этрола; свойства и применение этролов.

Техника безопасности в производстве эфиров целлюлозы и охрана окружающей среды.

МОДУЛЬ 7 «Ударопрочные пластики. Синтетические ионообменные материалы»

Общая характеристика упрочнённых пластмасс: определение и состав композиции, представители класса упрочнённых пластмасс; упрочнение

эластомерами – метод модификации полимеров, его суть и достигаемый эффект; история открытия явления упрочнения каучуком полистирола. Совместимость эластомера с мономером, понятие об идеальном эластомере, степень и эффективность прививки. Механика процесса модификации жёстких полимеров каучуками: Крейзы и крейзообразование, механизм разветвления трещин на частицах каучука, три фактора сопротивления ударным нагрузкам.

Пластические массы на основе сополимеров стирола: МС, СН, МСН, САМ, ТЭП; АБС-пластик и ударопрочный полистирол, их преимущества в сравнении с гомополистиролом; состояние и перспективы производства и применения.

АБС-пластик: общая характеристика пластика и выдающиеся свойства; структура и химическое строение компонентов композиции, методы получения и их сравнительная оценка; способы проведения привитой сополимеризации.

Производство АБС-пластика эмульсионной привитой сополимеризацией: стадии производства и описание технологического процесса. Производство АБС-пластика непрерывной блочной сополимеризацией с неполной конверсией мономера.

Свойства, марочный состав и применение АБС-пластика.

Ударопрочный полистирол: общая характеристика сополимера и промышленные методы его получения, способы проведения привитой сополимеризации, структура и состав композиции, химизм блочной и блочно – суспензионной сополимеризации бутадиена и стирола.

Производство ударопрочного полистирола привитой сополимеризацией к каучуку непрерывным блочным методом с неполной конверсией мономера: стадии и описание производства. Производство ударопрочного полистирола блочно-суспензионным способом: стадии и описание производства. Свойства и применение ударопрочного полистирола.

Синтетические ионообменные материалы.

Общая характеристика ионитов.

Определение; классификация по признакам растворимости и форме материала, знака заряда, числа и характера функциональных групп, структура полимерного каркаса, народнохозяйственное значение, способы получения. Проницаемость и структура полимерного каркаса: удельная поверхность непористых (макроретчатых, изопористых, телогенированных) и макропористых ионитов, способы их получения. Специальные иониты: ионообменные грануляты, порошки, ткани и волокна, их получение и применение. Система обозначений ионитов.

Свойства и характеристики ионитов: обменная емкость и ее различные понятия (ПОЕ, РОЕ, СОЕ, ДОЕ, ПДОЕ) и ее размерность; способность к набуханию в воде и органических растворителях; селективность; химическая и радиационная стойкость.

Катиониты.

Определение и классификация катионитов по признаку степени ионизации. Методы получения катионитов.

Производство сильнокислотного катионита поликонденсационного типа КУ-1: химическая формула, исходные вещества и реагенты, описание технологического процесса. Производство сильнокислотного катионита полимеризационного типа КУ-2: химическая формула полимера, метод получения и химизм процесса, преимущества и недостатки метода полимераналогичных превращений, стадии технологического процесса. Производство слабокислотного макропористого катионита полимеризационного типа КБ-4: химическая формула, исходные вещества и мономеры, способ получения и химизм процесса, описание производства.

Аниониты.

Определение и классификация анионитов по признаку степени основности. Химизм ионного обмена слабоосновных анионитов. Особенности гидроксильной формы анионитов. Сорбционная способность слабоосновных ионитов. Способы получения. Примеры анионитов поликонденсационного типа. Производство сильноосновного анионита полимеризационного типа АВ-17: химическая формула, исходные вещества и реагенты, способ получения и химизм процесса, основные стадии производства и описание технологического процесса.

Полиамфолиты.

Определение; способность к образованию комплексов, способы получения. Примеры полиамфолитов полимеризационного типа: слабокислотные и низкоосновные (АНКБ), слабокислотные и высокоосновные (АВКБ). Пример синтеза ионита с близко расположенными ионогенными группами кислотного и основного характера, способного к комплексообразованию (АНКБ-2).

Окислительно-восстановительные полимеры: определение, способы получения, схема редокс-процесса.

Растворимые полиэлектролиты: определение, применение, примеры полиэлектролитов.

Ионообменные мембраны.

Определение и классификация выпускаемых промышленностью мембран по признакам структуры и знака заряда ионогенных групп. Способы получения гомогенных мембран. Принцип получения и стадии производства гетерогенных мембран. Применение ионообменных мембран: электродиализ для получения химически чистых веществ и опреснения воды; электрохимическая регенерация растворов и др.

5.3. Лабораторные работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а. Лабораторные работы и их трудоемкость

| Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость в часах |
|---|--|-------------------------|
| Модуль 1 Цель: знакомство с технологией синтеза новолачных смол, | Техника безопасности при работе в лаборатории. | 15 |

| Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость в часах |
|--|---|----------------------|
| компонентами рецептуры. Получение практических навыков составления рецептуры и расчета загрузки. Анализ влияния факторов проведения процесса поликонденсации на выход продукта. | Синтез новолачных смол | |
| Модуль 2 Цель: знакомство с технологией получения резольных смол, компонентами рецептуры. Сравнение особенностей рецептур и технологий получения разных фенолформальдегидных смол (новолачной и резольной). | Синтез резольных смол | 6 |
| Модуль 3 Цель: знакомство с технологией получения мочевиноформальдегидного полимера. Получение практических навыков составления рецептуры пресс-композиции, смешения компонентов пластмассы и прессования полученного пресспорошка. | Синтез мочевиноформальдегидного полимера | 12 |
| | Изготовление пресс-композиции на основе мочевиноформальдегидной смолы | |
| Модуль 4 Цель: знакомство с технологией полимеризации в эмульсии. Получение практических навыков синтеза поливинилацетата. | Получение поливинилацетата в эмульсии | 12 |
| Модуль 5 Цель: знакомство с технологией получения сложных предельных полиэфиров на примере глифталевой смолы. | Синтез глифталевой смолы | 6 |
| Модуль 6 Цель: знакомство с технологией получения метилметакрилата разными методами: в блоке, в растворе. Практическое сравнение особенностей процессов и результатов синтеза, осуществляемого разными способами. | Получение метилметакрилата в растворе | 12 |
| | Получение оргстекла путем блочной полимеризации метилметакрилата | |
| Модуль 7 Цель: знакомство с технологией получения полистирола разными методами: в эмульсии, в суспензии. | Синтез полистирола методом эмульсионной полимеризации с определением степени конверсии мономера | 21 |

| Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость в часах |
|---|--|----------------------|
| Практическое сравнение особенностей процессов и результатов синтеза, осуществляемого разными методами. Практическое изучение особенностей процессов сополимеризации | Получение полистирола полимеризацией стирола в суспензии | |
| | Синтез сополимера метилметакрилата со стиролом | |

5.4. Практические занятия

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а. Тематика, форма практических занятий (ПЗ) и их трудоемкость

| Порядковый номер модуля. Цели практических работ | Примерная тематика занятий и форма их проведения | Трудоемкость в часах |
|--|--|----------------------|
| Модуль 1 Цель: получение навыков работы по подбору сырья для производства пластмасс | Композиционный состав пластмасс. Изучение марочного ассортимента сырья для производства пластмасс, основных производителей. Технологическая документация на сырьё: лист технической информации, паспорт качества, паспорт безопасности. Важные технические характеристики сырья. | 5 |
| Модуль 2 Цель: формирование системы представлений о существующем производстве и рынке прессматериалов и композитов, получение навыков работы с документацией на продукцию, выбора прессматериалов по техническим характеристикам. | Прессматериалы. Пресспорошки. Волокниты. Слоистые пластики. Композитные материалы. Основные производители. Технологические схемы производств. Марочный ассортимент. Основные технические характеристики. Сравнительный анализ. | 6 |
| Модуль 3 Цель: формирование системы представлений о существующем производстве и рынке пенопластов, получение навыков выбора пенопластов по техническим характеристикам. | Пенопласты. Основные производители. Технологические схемы производств. Марочный ассортимент. Основные технические характеристики. Сравнительный анализ. | 2 |
| Модуль 4 Цель: формирование системы представлений о существующем производстве и рынке клеевых композиций. | Клеевые композиции. Ассортимент продукции на рынке. Производители. Характеристики. | 2 |
| Модуль 5 Цель: формирование системы представлений о существующем производстве и рынке пластмасс на | Пластмассы на основе поливинилхлорида. Основные производители. Технологические схемы производств. Марочный ассортимент. Основные технические характеристики. | 4 |

| | | |
|---|--|---|
| основе ПВХ. | Сравнительный анализ. | |
| Модуль 6 Цель: формирование системы представлений о существующем производстве и рынке полиэфиров и пластмасс на их основе. | Пластмассы на основе простых и сложных полиэфиров. Основные производители. Технологические схемы производств. Сравнение технических характеристик и областей применения. | 6 |
| Модуль 7 Цель: формирование системы знаний о существующем производстве и современном состоянии рынка ударопрочных пластиков. | Ударопрочные пластики. Основные производители. Марочный ассортимент. Основные технические характеристики. Сравнительный анализ. | 3 |

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых, рациональных и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим занятиям, в выполнении курсовой работы, курсового проекта и подготовке к экзамену.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются задания на практические занятия и лабораторные работы. Студенты выполняют задания в часы СРС в течение семестра в соответствии с освоением учебных разделов. Защита выполненных заданий производится поэтапно в часы практических занятий. Оценивание осуществляется по содержанию и качеству выполненного задания.

Лабораторные работы охватывают модули 1-7.

В рамках дисциплины выполняется 12 лабораторных работ, которые защищаются устным опросом.

Выполнение всех лабораторных работ обязательно.

В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине студент должен выполнить пропущенные лабораторные занятия в часы, отведенные на консультирование с преподавателем.

В седьмом семестре выдается задание на курсовую работу.

В восьмом семестре выдается задание на курсовой проект.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Технология полимерных материалов : учеб. пособие по спец. "Хим. технология высокомолекулярных соединений" : в составе учебно-методического комплекса / А.Ф. Николаев [и др.]; под общ. ред. В.К. Крыжановского. - СПб. : Профессия, 2008. - 533 с. - (УМК-У). - Библиогр. : с. 530 - 533. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-93913-152-0 : 699 р. - (ID=75910-30)
2. Михайлин, Ю.А. Термоустойчивые полимеры и полимерные материалы : в составе учебно-методического комплекса / Ю.А. Михайлин. - Санкт-Петербург : Профессия, 2006. - 624 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-93913-104-2 : 809 р. 10 к. - (ID=60768-8)
3. Панкратов, Е.А. Технология пластических масс : учебное пособие. Ч. 2 : Гомогенные пластмассы / Е.А. Панкратов, Е.И. Лагусева, В.А. Никифоров; Тверской гос. техн. ун-т ; авт. ч. 2: В.А. Никифоров, Е.А. Панкратов, Е.И. Лагусева, К.В. Чалов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Тверь : ТвГТУ, 2018. - 119 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0926-2 : [б. ц.]. - (ID=131997-75)
4. Панкратов Е.А. Технология пластических масс : учеб. пособие. Ч. 2 : Гомогенные пластмассы / Е.А. Панкратов, Е.И. Лагусева, В.А. Никифоров; Тверской гос. техн. ун-т ; авт. ч. 2: В.А. Никифоров, Е.А. Панкратов, Е.И. Лагусева, К.В. Чалов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Тверь : ТвГТУ, 2018. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0926-2 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131693> . - (ID=131693-1)
5. Панкратов Е.А. Технология пластических масс : учеб. пособие. Ч. 1 : Гетерогенные пластмассы / Е.А. Панкратов, Е.И. Лагусева, В.А. Никифоров; Тверской гос. техн. ун-т. - 2-е изд., доп. и перераб. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0926-2 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/128360> . - (ID=128360-1)
6. Панкратов, Е.А. Технология пластических масс : учебное пособие. Ч. 1 : Гетерогенные пластмассы / Е.А. Панкратов, Е.И. Лагусева, В.А. Никифоров; Тверской гос. техн. ун-т. - 2-е изд., доп. и перераб. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - 107 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0926-2 : [б. ц.]. - (ID=100446-75)
7. Полимерные композиционные материалы : прочность и технология / С.Л. Баженов [и др.]. - Долгопрудный : Интеллект, 2010. - 347 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-91559-045-7 : 762 р. 71 к. - (ID=83012-4)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Никифоров, В.А. Технология пластических масс : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса / В.А. Никифоров, В.А. Маркова, Е.И. Лагусева; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь, 2000. - 256 с. - (УМК-У). - ISBN 5-7995-0139-X : 93 p. - (ID=5842-22)
2. Технология пластических масс : учебник для вузов по спец. "Хим. технология пласт. масс" : в составе учебно-методического комплекса / В.В. Коршак [и др.]; под ред. В.В. Коршака. - 3-е изд., доп. и перераб. - М. : Химия, 1985. - 559 с. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - 1 р. 60 к. - (ID=89293-63)
3. Брацыхин, Е.А. Технология пластических масс : учеб. пособие для техникумов / Е.А. Брацыхин, Э.С. Шульгина; под ред. В.Г. Каракозова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Л. : Химия, 1982. - 325 с. - Текст : непосредственный. - 85 к. - (ID=109281-15)
4. Николаев, А.Ф. Технология пластических масс : учебник для хим.-технол. спец. вузов : в составе учебно-методического комплекса / А.Ф. Николаев. - Л. : Химия, 1977. - 367 с. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - 1 р. 21 к. - (ID=74888-33)
5. Никифоров, В.А. Альбом технологических схем : по курсу "Технология пластических масс" : учеб. пособие / В.А. Никифоров, В.А. Маркова, Е.И. Лагусева; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТПМ. - Тверь, 2001. - 36 с. : ил. - [б. ц.]. - (ID=7308-5)
6. Технология пластических масс : учебно-метод. разработка : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т ; сост. В.А. Никифоров. - Тверь : ТвГТУ, 1993. - 78 с. - (УМК-М). - Библиогр. : с. 78. - Текст : непосредственный. - 70 р. - (ID=61048-6)
7. Справочник по пластическим массам. Т. 1 / под редакцией В.М. Катаева, В.А. Попова, В.И. Сажина. - 2-е изд. - М. : Химия, 1975. - 447 с. - Текст : непосредственный. - 2 р. 03 к. - (ID=98315-4)
8. Григорьев, А.П. Лабораторный практикум по технологии пластических масс : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса / А.П. Григорьев, О.Я. Федотова. - 3-е изд., доп. и перераб. - М. : Высшая школа, 1986. - 494 с. : ил. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - 1 р. 60 к. - (ID=85658-34)
9. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технологии : учебное пособие по специальности "Технология переработки пласт. масс и эластомеров" / М.Л. Кербер [и др.]; под общей редакцией А.А. Берлина. - Москва : Профессия, 2009. - 556 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-93913-130-8 : 712 р. 80 к. - (ID=76539-30)
10. Энциклопедия полимеров / ред. кол.: М. С. Акутин, Н. Ф. Бакеев, В. Ф. Евстратов ; отв. секретарь Е. В. Вонский [и др.]. - Москва : Советская энциклопедия, 1972. - Том 1. А - К. - 609 с. : ил. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441936> (дата обращения: 26.09.2024). - Текст : электронный. - (ID=162049-1)
11. Энциклопедия полимеров / ред. кол.: М. С. Акутин, Н. Ф. Бакеев, В. Ф. Евстратов ; гл. ред. В. А. Кабанов [и др.]. - Москва : Советская энциклопедия, 1974. - Том 2. Л - Полинозные волокна. - 514 с. : ил. - Режим доступа: по

- подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441937> (дата обращения: 26.09.2024). – Текст : электронный. - (ID=162050-1)
12. Энциклопедия полимеров / ред. кол.: М. С. Акутин, Н. Ф. Бакеев, В. Ф. Евстратов ; гл. ред. В. А. Кабанов [и др.]. – Москва : Советская энциклопедия, 1977. – Том 3. Полиоксадиазолы - Я. – 574 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441938> (дата обращения: 26.09.2024). – Текст : электронный. - (ID=162051-1)

7.3. Методические материалы

1. Технология пластических масс : методические указания к курсовой работе по дисциплине "Технология пластических масс" для спец. 240501 Химическая технология высокомолекулярных соединений, направлений: 240100.62 Химическая технология и биотехнология, 240100 Химическая технология / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТПМ ; составитель Е.А. Панкратов. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - 8 с. - CD. - Сервер. - Текст : электронный. - [б. ц.]. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/159807> . - (ID=159807-1)
2. Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине "Технология пластических масс" направления подготовки 18.03.01 Химическая технология. Профиль: Технология и переработка полимеров : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Технология полимерных материалов ; разработ. Е.А. Панкратов. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - (ID=130875-0)
3. Объединенный лабораторный практикум по дисциплинам "Химия и физика полимеров" "Общая химическая технология полимеров", "Технология пластических масс" для студентов специальности 240501 - Химическая технология высокомолекулярных соединений направление 240100.62 - Химическая технология и биотехнология (профиль "Химическая технология высокомолекулярных соединений") : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТПМ ; сост. Е.А. Панкратов. - Тверь : ТвГТУ, 2011. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/100577> . - (ID=100577-1)
4. Объединенный лабораторный практикум по химии, технологии и переработке пластических масс : метод. указ. к лаб. работе № 1 / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТПМ ; сост. В.А. Никифоров [и др.]. - Калинин : КПИ, 1982. - 16 с. - Текст : непосредственный. - [б. ц.]. - (ID=85501-29)
5. Оценочные средства по дисциплине "Технология пластических масс" направления подготовки 18.03.01 Химическая технология. Профиль: Технология и переработка полимеров : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Технология полимерных материалов ; разработ. Е.А. Панкратов. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - (ID=130873-0)
6. Комплект слайдов по дисциплине "Технология пластических масс" направления подготовки 18.03.01 Химическая технология. Профиль: Технология и переработка полимеров : в составе учебно-методического

комплекса / Каф. Технология полимерных материалов ; разработ. Е.А. Панкратов. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - (ID=130874-0)

7. Учебно-методический комплекс дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Технология пластических масс". Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология. Направленность (профиль): Химическая технология высокомолекулярных соединений : ФГОС 3++ / Каф. химии и технологии полимеров ; сост. Старовойтова Н.Ю. - 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/116833> . - (ID=116833-1)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.). Диск 1, 2, 3, 4. - М.: Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст: электронный. - 119600 p. - (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/116833>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Кафедра «Химии и технологии полимеров» имеет аудиторию, оснащенную киноэкраном, мультимедийным проектором и ноутбуком. Для проведения лекций и

практических занятий по дисциплине имеются электронные учебные пособия, альбомы технологических схем и презентационный мультимедийный лекционный курс.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 20. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3 (1 вопрос для категории «знать» и 2 вопроса для категории «уметь»).

Продолжительность экзамена – 60 минут.

2. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

3. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь»:

отсутствие умения – 0 баллов;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

4. Вид экзамена – письменный экзамен.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене.

1. Термины и определения. Полимеры. Пластические массы. Место пластмасс в народном хозяйстве. Современное состояние промышленности пластических масс в России и мире.

2. Классификация пластических масс. Гомогенные и гетерогенные пластмассы. Композиты. Термо- и реактопласты. Классы полимеров, используемых для производства пластмасс.

3. Композиционный состав пластмасс. Наполнители, пластификаторы, отвердители, ускорители, стабилизаторы, смазывающие вещества, красители и

пигменты, порообразователи (вспенивающие агенты) и киккеры, регуляторы реологии (загустители и тиксотропирующие агенты, добавки для снижения вязкости и разбавители). Виды, химические формулы, марочный ассортимент. Назначение и содержание в рецептуре. Влияние на свойства пластмасс и изделий из них.

4. Гетерогенные пластмассы. Классификация гетерогенных пластических масс по признаку природы, геометрической формы и дисперсности наполнителя. Краткая характеристика гетерогенных пластмасс: прессматериалы, композиты, газонаполненные пластмассы, клеевые композиции.

6. Прессматериалы. Виды прессматериалов (пресспорошки, волокнистые прессматериалы, листовые прессматериалы). Сравнительная характеристика: особенности композиционного состава и морфологии, способы изготовления переработки. Области применения.

7. Пресспорошки. Определение и классификация пресспорошков по признаку природы связующего. Композиционный состав. Технологические свойства пресспорошков, обеспечивающие перерабатываемость их в изделия: удельный объем, таблетуемость, текучесть, скорость отверждения, усадка. Основные способы переработки. Применение пресспорошков.

8. Фенопласты. Состав композиции. Роль каждого компонента. Виды связующего, наполнителей, их сравнительная оценка. Технологии производства пресспорошков-фенопластов: описание и сравнительный анализ способов производства (эмульсионный, лаковый, вальцовый, экструзионный).

9. Аминопласты. Отличительные признаки пресспорошков-аминопластов. Способы производства и их краткая характеристика. Производство мочевиноформальдегидных аминопластов мокрым способом (стадии производства и описание технологического процесса). Стадии и описание производства мелалита.

10. Прессматериалы с волокнистым наполнителем. Классификация по типу наполнителя. Краткая характеристика. Влияние типа наполнителя на физико-механические свойства отвержденной композиции.

11. Волокнит. Композиционный состав, роль компонентов рецептуры. Технологические стадии и описание производства. Способы переработки в изделия. Свойства и применение.

12. Стекловолокнит. Композиционный состав, роль компонентов рецептуры. Технологические стадии и описание производства. Способы переработки в изделия. Свойства и применение.

13. Асбоволокнит. Композиционный состав, роль компонентов рецептуры. Технологические стадии и описание производства. Способы переработки в изделия. Свойства и применение.

14. Фаолиты. Описание формовочного материала. Стадии и описание производства, основные области применения.

15. Премиксы. Композиционный состав. Свойства. Особенности процессов отверждения. Технологии производства. Области применения.

16. Слоистые пластики. Общая характеристика. Виды применяемого связующего. Классификация слоистых пластиков по признаку наполнителя (текстолит, гетинакс, асботекстолит, стеклотекстолит, СВМ, древеснослоистые

пластики, декоративнослоистые пластики, препреги). Общие технологические операции. Выдающиеся свойства слоистых пластиков.

17. Текстолиды. Ткани, применяемые в качестве наполнителя. Стадии и описание технологического процесса производства текстолита с применением вертикальной пропиточно-сушильной машины. Виды текстолитов, их выдающиеся свойства и области применения.

18. Гетинакс. Особенности технологии и аппаратного оформления производства гетинакса в сравнении с производством текстолита. Описание производства намоточных изделий. Выдающиеся свойства и применение гетинакса.

19. Стеклотекстолит. Виды связующего (спиртовые растворы продуктов совмещения резольного феноформальдегидного олигомера с поливинилбутиралем, с поливинилформальэтилатом и этиловым эфиром ортокремниевой кислоты, олигомеры на основе метил- и фенилхлорсиланов, ненасыщенные полиэферы) и стеклонаполнителя. Отличительные особенности технологического процесса производства стеклотекстолита. Выдающиеся свойства и области применения.

20. СВМ – стекловолокнистый анизотропный материал. Связующее (клеи БФ, продукты совмещения фенолоформальдегидных олигомеров с эпоксидными олигомерами), специфические особенности наполнителя. Стадии и описание производства, выдающиеся свойства и применение СВМ.

21. Древесно-слоистые пластики (ДСП). Разновидности ДСП, марочный состав и сравнительная оценка прочностных характеристик отдельных марок. Технология изготовления наполнителя. Виды связующего. Стадии и описание производства ДСП; выдающиеся свойства и применение.

22. Декоративно-слоистые пластики. Состав композиции. Наполнитель для внутренних и кроющих слоев, для верхнего декоративного слоя. Связующее для внутренних и наружных слоев (примерная рецептура мочевиномеламиноформальдегидной смолы). Стадии и описание производства декоративного пластика. Выдающиеся свойства и основные области применения.

23. Препреги. Композиционный состав, свойства. Особенности процессов отверждения. Технологии производства и переработки. Основные области применения.

24. Композиционные материалы на основе волокнистых и слоистых пластиков. Классификация по признаку наполнителя: стеклопластики, углепластики, базальтопластики. Выдающиеся свойства. Области применения. Состав и назначение компонентов. Типовые рецептуры. Основные способы изготовления и оборудование для производства изделий. Принципы выбора компонентов и метода производства.

25. Газонаполненные пластмассы (пенопласты). Общая характеристика. определение композиции; классификация по жесткости, строению пор и морфологии макроструктуры. Способы вспенивания и фиксации формы вспененной композиции. Влияние природы полимера и морфологии макроструктуры на свойства пенопласта.

26. Газонаполненные фенопласты. Состав композиции. Типичная рецептура. Способы получения. Технология периодического беспрессового метода производства пенофенопластов на основе новолачного связующего. Технология

непрерывного заливочного метода производства пенофенопластов на основе резольной композиции. Свойства и применение пенофенопластов. Сотифенопласты: технология производства, свойства и применение.

27. Мипора. Компоненты для изготовления материала. Стадии и описание технологического процесса производства мипоры. Свойства и применение.

28. Пенополивинилхлорид (винипор). Общая характеристика, выдающиеся свойства и применение, способы получения. Производство плиточного жесткого пенополивинилхлорида: стадии и описание производства.

29. Пенополистирол. Выдающиеся свойства, методы производства. Производство пенополистирола прессовым методом: суть метода, стадии и описание производства. Производство пенополистирола беспрессовым методом: суть метода и общая характеристика блочно-суспензионной полимеризации; стадии производства гранул для вспенивания и описание технологического процесса изготовления изделий из пенополистирола беспрессовым методом. Производство пенополистирола непрерывным экструзионным методом: общая характеристика и описание технологического процесса. Свойства и применение пенополистирола.

30. Пенополиуретаны. Вспенивающие агенты. Химизм вспенивания и отверждения, образование уретановых, мочевиновых, биуретовых и аллофанатных структур. Виды пенополиуретанов (эластичные, жесткие, интегральные). Состав композиции для вспенивания. Промышленные способы получения (одностадийный, двухстадийный – форполимерный). Производство эластичных пенополиуретанов (поролон): исходное сырье и реагенты; химизм процесса; основные технологические стадии и описание производства; выдающиеся свойства и применение эластичных пенополиуретанов. Производство жестких пенополиуретанов: исходное сырье (сильноразветвленные полиэферы, толуилендиизоцианаты); методы производства (заливки, напыления) и их краткое описание; выдающиеся свойства и применение.

31. Клеевые композиции. Общая характеристика. Основные понятия и определения: адгезив, субстрат, жизнеспособность, стабильность. Состав и назначение компонентов клеевых композиций: полимерное связующее, наполнители, пластификаторы, загустители, стабилизаторы, поверхностно-активные вещества, вспенивающие агенты, вещества, повышающие липкость клеев, растворители, биоциды, антипирены, отвердители, катализаторы отверждения. Классификация клеев по признаку агрегатного состояния композиции и природы связующего.

32. Мочевино- меламино- и мочевиномеламиноформальдегидные клеи. Характеристика связующего и примерная рецептура. Катализатор отверждения, его роль в композиции, химическая природа и влияние на жизнеспособность клея. Химизм действия катализаторов – солей сильных кислот. Наполнители, их назначение и природа. Технологии производства клеев, их достоинства и недостатки, основные области применения.

33. Поливинилацетатные пластмассы. Состав группы и основные области применения.

34. Поливинилацетат. Общая характеристика полимера. Способы синтеза (в растворе, в эмульсии, в суспензии) и закономерности полимеризации винилацетата.

Сравнительная характеристика способов производства. Стадии и описание производства поливинилацетатной дисперсии. Производство поливинилацетата суспензионным способом: характеристика способа, параметры полимеризации; примерная рецептура загрузки. Свойства и применение поливинилацетата.

35. Поливиниловый спирт. Общая характеристика полимера и метода его получения. Производство поливинилового спирта щелочным омылением поливинилацетата по совмещенной периодической схеме: стадии и описание производства. Производство поливинилового спирта в непрерывном режиме: стадии и описание производства. Свойства и применение поливинилового спирта.

36. Поливинилацетали. Общая характеристика, формула и наиболее важные промышленные поливинилацетали; химизм процесса ацеталирования поливинилового спирта; способы проведения процесса ацеталирования (одностадийный и двухстадийный). Поливинилбутираль: химическая формула полимера и химизм его получения; стадии и описание периодического производства; выдающиеся свойства и применение поливинилбутираля.

Пользование различными техническими устройствами, кроме ЭВМ компьютерного класса и программным обеспечением, необходимым для решения поставленных задач, не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы и решенных на компьютере задач задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

1. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем:

- по результатам текущего контроля знаний и умений обучающегося без дополнительных контрольных испытаний;

- по результатам выполнения дополнительного итогового контрольного испытания при наличии у студентов задолженностей по текущему контролю.

2. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий:

посещение лекций и практических занятий в объеме не менее 80% контактной работы с преподавателем,

выполнения заданий на практических занятиях,
выполнения и защиты лабораторных работ.

При промежуточной аттестации с выполнением заданий дополнительного итогового контрольного испытания студенту выдается билет с вопросами и задачами.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания - 16.

Число вопросов – 3 (2 вопроса для категории «знать» и 1 вопрос для категории «уметь»).

Продолжительность – 60 минут.

3. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

4. Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта:

для категории «знать» (бинарный критерий):

ниже базового - 0 балл;

базовый уровень – 1 балла;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 1 балла.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

5. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении);

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачёта.

6. Задание выполняется письменно.

Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания:

1. Общая характеристика и основные представители гомогенных пластических масс. Формулы полимеров. Композиционный состав. Особенности получения и свойств в сравнении с гетерогенными пластическими массами.

2. Пластические массы на основе поливинилхлорида. Классификация пластмасс по признаку содержания пластификатора: винилпласты, пластикаты, пластизоли, органзоли. Краткая характеристика, особенности состава композиций.

3. Винилпласт. Общая характеристика и способы получения пластмассы. Стадии и описание производства листов и пленок методом экструзии. Выдающиеся свойства и применение.

4. Пластикат. Общая характеристика пластмассы. Состав, назначение и соотношение компонентов в рецептуре. Способы производства. Стадии и описание производства пленочного пластиката методом экструзии. Свойства и применение.

5. Пластизоль. Характеристика. Способы производства. Особенности рецептуры. Способы переработки. Физические процессы, происходящие при изготовлении изделий из пластизолей. Свойства и направления применения.

6. Фторопласты. Определение и перечень наиболее важных фторопластов. Химическая формула, номенклатурные названия и общая характеристика пластмасс, наиболее выдающиеся свойства и недостатки; особенности переработки; применение в машиностроении, электро- и радиотехнике, химической промышленности.

7. Пластмассы на основе простых полиэфиров. Общая химическая формула, состав группы. Характеристика. Особенности состава и свойств. Основные направления применения.

8. Полиформальдегид. Общая характеристика пластмассы и выдающиеся свойства; исходное сырье и мономеры (формальдегид, триоксан, диоксолан) химизм их получения; закономерности полимеризации формальдегида, способы термостабилизации полимера. Производство гомополимера полиформальдегида: стадии и описание непрерывного производства.

9. Производство сополимера триоксана с диоксоланом (СТД). Общая характеристика и закономерности катионной сополимеризации. Способы проведения процесса: стадии и описание производства. Свойства, способы переработки и применение полиформальдегида.

10. Пентон. Исходное сырье, закономерности полимеризации 3,3-бис(хлорметил)оксациклобутана. Производство пентапласта: стадии и описание производства. Свойства, переработка и применение.

11. Эфиры целлюлозные пластические массы. Простые и сложные эфиры целлюлозы, их определение, народнохозяйственное значение и основные полимерные материалы, получаемые на их основе.

12. Сложные эфиры целлюлозы. Классификация, свойства и применение в производстве пластических масс.

13. Ацетаты целлюлозы. Свойства триацетата целлюлозы и обоснование его омыления до диацетата. Химизм омыления триацетата целлюлозы. Факторы, влияющие на скорость процесса ацетилирования и свойства ацетатов целлюлозы. Активация целлюлозы, её суть и преследуемые цели, активирующие агенты. Производство ацетатов целлюлозы: гомогенный и гетерогенный способы, описание и сравнительная характеристика. Технологические стадии и описание периодического производства диацетата целлюлозы гомогенным способом; основные стадии и описание периодического и непрерывного производства триацетата целлюлозы гетерогенным способом. Свойства и применение ацетатов целлюлозы.

14. Смешанные эфиры целлюлозы (ацетобутират, ацетопропионат, ацетосукцинат, ацетофталат целлюлозы), их химическое строение и краткие характеристики. Ацетобутират целлюлозы, способ производства и особенности технологического процесса, марочный состав и свойства, применение.

15. Нитраты целлюлозы. Классификация нитратов целлюлозы (коллоксилин и пироксилин); суть процесса получения коллоксилина, состав нитрующей смеси и роль всех её компонентов; общая характеристика производства коллоксилина, основные технологические стадии и описание производства; свойства и применение коллоксилина.

16. Простые эфиры целлюлозы. Наиболее применяемые в технике простые эфиры целлюлозы, общие технологические закономерности синтеза (мерсеризация, её цель, суть процесса и химизм). Основные технологические стадии производства простых эфиров целлюлозы, степень замещения простых эфиров целлюлозы и факторы, оказывающие на неё влияние: общие свойства простых эфиров целлюлозы.

17. Производство этилцеллюлозы: химическая формула полимера и химизм процесса этилирования целлюлозы, обоснование параметров процесса; основные технологические стадии и описание периодического производства; свойства и применение.

18. Пластические массы на основе эфиров целлюлозы. Классификация, композиционный состав, особенности свойств и переработки в изделия. Направления применения. Краткая характеристика целлулоида и этролов.

19. Целлулоид. Состав материала; стадии производства и описание технологического процесса; свойства и применение.

20. Этролы. Состав формовочных материалов; роль и виды применяемых пластификаторов; способы получения этролов (вальцовый, экструзионный) и их сравнительная оценка; технологические особенности получения этролов экструзионным способом и описание производства ацетилцеллюлозного этрола; свойства и применение этролов.

21. Общая характеристика упрочнённых пластмасс. Состав композиции, представители класса. Упрочнение эластомерами, суть метода и достигаемый эффект. Совместимость эластомера с мономером, понятие об идеальном эластомере, степень и эффективность прививки. Механика процесса модификации жёстких полимеров каучуками. Три фактора сопротивления ударным нагрузкам.

22. Пластические массы на основе сополимеров стирола: МС, СН, МСН, САМ, ТЭП; АБС-пластик и ударопрочный полистирол, их преимущества в сравнении с гомополистиролом; состояние и перспективы производства и применения.

23. АБС-пластик. Общая характеристика пластика и выдающиеся свойства. Структура и химическое строение компонентов композиции, методы получения и их сравнительная оценка. Производство АБС-пластика эмульсионной привитой сополимеризацией: стадии производства и описание технологического процесса. Производство АБС-пластика непрерывной блочной сополимеризацией с неполной конверсией мономера. Применение АБС-пластика.

24. Ударопрочный полистирол. Структура и состав композиции, химизм блочной и блочно – суспензионной сополимеризации бутадиена и стирола. Производство ударопрочного полистирола привитой сополимеризацией к каучуку непрерывным блочным методом с неполной конверсией мономера. Производство

ударопрочного полистирола блочно- суспензионным способом. Свойства и применение ударопрочного полистирола.

25. Синтетические ионообменные материалы. Общая характеристика. Классификация по признакам растворимости и форме материала, знака заряда, числа и характера функциональных групп. Народнохозяйственное значение, способы получения. Проницаемость и структура полимерного каркаса. Специальные иониты: ионообменные грануляты, порошки, ткани и волокна, их получение и применение. Свойства и характеристики ионитов.

26. Катиониты. Определение и классификация катионитов по признаку степени ионизации. Методы получения катионитов. Производство сильнокислотного катионита поликонденсационного типа и полимеризационного типа: исходные вещества и реагенты, стадии технологического процесса. Производство слабокислотного макропористого катионита полимеризационного типа: исходные вещества и мономеры, способ получения и химизм процесса, описание производства.

27. Аниониты. Определение и классификация анионитов по признаку степени основности. Химизм ионного обмена слабоосновных анионитов. Особенности гидроксильной формы анионитов. Сорбционная способность слабоосновных ионитов. Способы получения. Примеры анионитов поликонденсационного типа. Производство сильноосновного анионита полимеризационного типа АВ-17: химическая формула, исходные вещества и реагенты, способ получения и химизм процесса, основные стадии производства и описание технологического процесса.

28. Полиамфолиты: способность к образованию комплексов, способы получения. Примеры полиамфолитов полимеризационного типа. Окислительно-восстановительные полимеры: способы получения, схема редокс-процесса. Растворимые полиэлектролиты: определение, применение, примеры полиэлектролитов.

29. Ионообменные мембраны. Определение и классификация выпускаемых промышленностью мембран по признакам структуры и знака заряда ионогенных групп. Способы получения гомогенных мембран. Принцип получения и стадии производства гетерогенных мембран. Применение ионообменных мембран: электродиализ для получения химически чистых веществ и опреснения воды; электрохимическая регенерация растворов и др.

Пользование различными техническими устройствами, кроме ЭВМ компьютерного класса и программным обеспечением, необходимым для решения поставленных задач, не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках задания, выданного студенту.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

1. Шкала оценивания курсовой работы (проекта) – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Примерная тематика курсовых работ (курсовых проектов)

Тематики курсовых работ и курсовых проектов могут быть связаны между собой.

Пример темы курсовой работы: «Вторичная переработка ПЭТФ».

Пример темы курсового проекта: «Производство вторичного гранулята ПЭТФ»

Студент по согласованию с преподавателем может выбрать объект курсовой работы, а также курсового проекта, на базе предприятия, на котором проводится производственная практика.

3. Критерии итоговой оценки за курсовую работу.

Таблица 5. Оцениваемые показатели для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы, курсового проекта

| № раздела | Наименование раздела | Баллы по шкале уровня |
|-----------|--|--|
| | Термины и определения | Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0 |
| | Введение | Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0 |
| 1 | Общая часть (обзор литературы по выбранной теме курсовой работы или проекта) | Выше базового – 6 Базовый – 3 Ниже базового – 0 |
| 2 | Специальная часть | Выше базового – 10 Базовый – 6 Ниже базового – 0 |
| | Заключение | Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0 |
| | Список использованных источников | Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0 |

Критерии итоговой оценки за курсовую работу (проект):

«отлично» – при сумме баллов от 22 до 24;

«хорошо» – при сумме баллов от 17 до 20;

«удовлетворительно» – при сумме баллов от 12 до 16;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 11, а также при любой другой сумме, если по разделу «Специальная часть», работа имеет 0 баллов.

4. В процессе выполнения курсовой работы (проекта) руководитель осуществляет систематическое консультирование.

5. Дополнительные процедурные сведения:

- студенты выбирают тему для курсовой работы (проекта) самостоятельно и согласовывают свой выбор с преподавателем в течение двух первых недель 7 семестра - для курсовой работы; двух первых недель 8 семестра - для курсового проекта;

- проверку и оценку работы осуществляет руководитель, который доводит до сведения обучающего достоинства и недостатки работы и ее оценку. Оценка проставляется в зачетную книжку обучающегося и ведомость для курсовой работы (курсового проекта). Если обучающийся не согласен с оценкой руководителя, проводится защита работы перед комиссией, которую назначает заведующий кафедрой;

- защита курсовой работы проводится в течение двух последних недель 7 семестра и выполняется в форме устной защиты в виде доклада и мультимедийной презентации на 5-7 минут с последующим ответом на поставленные вопросы, в ходе которых выясняется глубина знаний студента и самостоятельность выполнения работы;

- защита курсового проекта проводится в течение двух последних недель 8 семестра и выполняется в форме устной защиты в виде доклада, сопровождаемого презентацией (в виде печатного варианта на листах А1 или мультимедийной презентации) на 8-10 минут с последующим ответом на поставленные вопросы, в ходе которых выясняется глубина знаний студента и самостоятельность выполнения работы;

- работа не подлежит обязательному внешнему рецензированию;

- курсовые работы (курсовые проекты) хранятся на кафедре в течение трех лет.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению лабораторных, курсовых работ и проектов, всех видов самостоятельной работы.

В учебный процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Протоколами заседаний кафедры ежегодно обновляется содержание рабочих программ дисциплин, по утвержденной «Положением о рабочих программах дисциплин» форме.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 18.03.01 – Химическая технология

Направленность (профиль): химическая технология высокомолекулярных соединений

Кафедра «Химия и технология полимеров»

Дисциплина «Технология пластических масс»

Семестр 7

Экзаменационный билет № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0, или 1, или 2 балла:

Пластификаторы. Назначение в композиции. Свойства. Формулы основных пластификаторов.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Перечислить свойства препрегов, способы их переработки в изделия. Какие процессы происходят при переработке? Показать химизм.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Описать технологию производства пенофенопластов. Провести сравнительный анализ периодического беспрессового и непрерывного заливочного методов производства пенофенопластов.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2 балла.

Составитель: к.х.н., доцент

Н.Ю. Старовойтова

Заведующий кафедрой ХТП, к.х.н., доцент

В.И. Луцик

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 18.03.01 – Химическая технология

Направленность (профиль): химическая технология высокомолекулярных соединений

Кафедра «Химия и технология полимеров»

Дисциплина «Технология пластических масс»

Семестр 8

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0, 1 или 2 балла:

Химическое строение, физико-химические характеристики и химические превращения целлюлозы.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0, 1 или 2 балла:

Привести химизм и технологические стадии производства сильнокислотного катионита КУ-1.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0, 1 или 2 балла:

Дать сравнительную характеристику винипласту и пластикату. В чем отличия и сходства состава, способов производства, физико-химических свойств, применения.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.х.н., доцент

Н.Ю. Старовойтова

Заведующий кафедрой ХТП, к.х.н., доцент

В.И. Луцик