

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 обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»

«Технология переработки полимеров»

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 «Химия и технология полимеров»

Тверь 20__

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

Разработчик программы:
к.т.н., доцент кафедры ХТП

Е.И. Лагуева

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. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является освоение студентами теоретических основ и технологических способов переработки полимеров и полимерных композиций в готовые изделия; умение обоснованного выбора оптимальной технологии в зависимости от природы полимера и вида готовой продукции.

Задачами дисциплины являются:

- изучение основ реологии полимеров и их практическое приложение к технологии переработки полимеров и пластических масс;
- ознакомление с физическими методами модификации полимерных материалов;
- ознакомление с основными технологическими методами переработки полимеров и пластических масс в готовые изделия;
- ознакомление с физико-техническими методами испытания полимерных материалов;
- применение пластических масс в народном хозяйстве.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам Блока 1 ОП ВО формируемым участниками образовательного процесса. Для изучения курса требуются знания дисциплин «Физико-химия полимеров», «Общая химическая технология», «Общая химическая технология полимеров», «Процессы и аппараты химической технологии», «Технология пластических масс».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при выполнении технологических и проектно-конструкторских работ по переработке полимеров и полимерных композиций в готовые изделия, также они необходимы в дальнейшем при подготовке 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 компетенций, 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:

З1.1. Основное содержание нормативно-технической документации, регламентирующей технологию переработки полимеров.

Уметь:

У1.1. Выбирать технические средства реализации технологии подработки полимеров.

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 компетенций, 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.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

32.1 Основные аналитические и численные методы расчета технологии подработки полимеров.

Уметь:

У2.1. Использовать современные информационные методы для разработки технологических приемов переработки полимеров.

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

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

33.1 Основные свойства полимерных материалов влияющих на составление оптимальных технологических режимов.

Уметь:

У3.1. Использовать проводить расчеты технологических режимов производства изделий из полимеров и их оптимизацию.

Компетенция, закреплённая за дисциплиной в ОХОП:

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

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

Индикаторы компетенций:

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

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

34.1. Основные методы проверки технического состояния оборудования для переработки полимеров.

Уметь:

У4.1. Составлять планы проверки технического состояния оборудования для переработки полимеров;

У4.2. Проводить базовые мероприятия по текущему ремонту основного технологического оборудования для переработки полимеров.

ИПК-4.2. Налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

35.1. Основные узлы технологического оборудования для переработки полимеров.

Уметь:

У5.1. Проводить наладку основного технологического оборудования для переработки полимеров;

У5.2. Проводить проверку основного технологического оборудования для переработки полимеров.

ИПК-4.3. Выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

36.1. Основные факторы влияющие на режимы работы основного технологического оборудования по переработки полимеров.

Уметь:

У6.1. Выявлять основные факторы влияющие на режимы работы основного технологического оборудования по переработки полимеров;

У6.2. оптимизировать режимы работы основного технологического оборудования по переработки полимеров.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	5	180
Аудиторные занятия (всего)		60
В том числе:		
Лекции		45
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		46
В том числе:		
Курсовая работа		36
Курсовой проект		не предусмотрена
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к практическим занятиям		40
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)		не предусмотрен
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		44
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		135

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

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

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
1	Введение: содержание и задачи курса. Нормативная база переработки полимеров	9	3	1	-	5
2	Классификация методов переработки полимеров и пластических масс	9	3	1	-	5
3	Теоретические основы переработки полимеров и пластических масс	9	3	1	-	5
4	Прессование	9	3	1	-	5
5	Литье под давлением	9	3	1	-	5
6	Непрерывное выдавливание (экструзия)	9	3	1	-	5
7	Вальцево-каландровый способ переработки полимеров и полимерных композиций	10	3	1	-	6
8	Пневмо-вакуумное формование, штамповка, вырубка	10	3	1	-	6
9	Изготовление полимерных изделий из растворов полимеров и полимерных дисперсий	10	3	1	-	6
10	Полимерно-мономерные композиции и стеклопластики	10	3	1	-	6
11	Переработка порошкообразных полимеров методами напыления и стекания	10	3	1	-	6
12	Механическая обработка, отделка и сборка изделий.	10	3	1	-	6
13	Сварка и склеивание пластмасс	10	3	1	-	6
14	Металлизация пластмасс.	10	3	1	-	6
15	Физико-технические характеристики полимеров и важнейшие области их применения	10	3	1	-	6
Всего на дисциплину		180	45	15	-	84

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «Введение: содержание и задачи курса. Нормативная база переработки полимеров.»

Содержание и задача курса. Современное состояние и перспективы развития производства изделий из пластмасс и применение их в технике. Значение пластических масс для производства изделий народного потребления. Экономическая целесообразность способов формования пластических масс. Нормативная база переработки полимеров.

МОДУЛЬ 2 «Классификация методов переработки полимеров и пластических масс»

Классификация методов переработки полимеров и пластических масс на их основе. Переработка пластмасс в вязкотекучем, пластицированном состоянии (литье под давлением, экструзия, прессование, каландрование, ротационное формование и др.) основана на способности расплава полимеров к значительным и необратимым пластическим деформациям (течению) при одновременном действии нагрева и давления. Формование полимеров из заготовок, находящихся в размягченном (высокоэластическом) состоянии — это методы (вакуум- и пневмоформование, раздувное формование, горячая штамповка и др.), базирующиеся на способности нагретых полимерных материалов к значительным обратимым деформациям. Производство изделий из пластмасс, находящихся в твердом (стеклообразном или кристаллическом) состоянии (штамповка, прокатка, протяжка и др.), основано на возможности полимеров проявлять вынужденную эластичность. Формование полимеров без давления с использованием растворов или дисперсий — метод полива (производство пленок), ротационное формование пластизолой (изготовление игрушек), получение волокон.

МОДУЛЬ 3 «Теоретические основы переработки полимеров и пластических масс»

- Взаимозависимость свойств изделий из полимеров и пластических масс от способа переработки композиций, конструкции изделий, тиражности. Образование и преобразование надмолекулярной структуры в процессе переработки. Влияние малых добавок структурообразователей на формирование надмолекулярной структуры.

- Реология полимеров. Основные закономерности поведения полимеров над нагрузкой в области упругих деформаций, высокоэластических деформаций и вязкого течения. Влияние параметров процесса переработки на реологические свойства полимеров.

- Пластификация полимеров низкомолекулярными соединениями, ее механизм и методы осуществления. Влияние пластификаторов на физико-механические и диэлектрические свойства пластических масс. Основы подбора пластификаторов для создания композиций с высокими морозоустойчивыми и диэлектрическими свойствами.

- Наполнение полимеров. Типы наполнителей: твердые, газообразные, волокнистые, усиливающие и инертные. Способы наполнения.

- Деструкция (старение) и стабилизация полимеров. Механодеструкция, термодеструкция, термоокислительная деструкция, свектодеструкция, гидролитическая деструкция. Механизмы этих процессов. Стабилизаторы. Принцип подбора стабилизаторов и влияние на их эксплуатационные свойства пластических масс. Радиационная стойкость полимеров и пластических масс.

МОДУЛЬ 4 «Прессование»

Технологические особенности метода и его значение в производстве изделий из пластмасс. Горячее прямое и трансферное (литьевое) прессование. Характеристика перерабатываемых материалов (текучесть, скорость отверждения и т.д.) и методы их контроля. Этапы технологического процесса и их влияние на производительность и качество готовых изделий (таблетирование, дозировка, предварительный подогрев, подпрессовки, выдержка под давлением и др.). Пути совершенствования метода. Прессование однородных изделий и прессование изделий с металлической арматурой. Прессование слоистых и листовых пластиков. Прессование газонаполненных пластиков. Классификация и конструкции прессформ, условия их применения. Общие представления о методах изготовления прессформ.

МОДУЛЬ 5 «Литье под давлением»

Литье под давлением термопластичных материалов, особенности и сущность метода. Характеристика перерабатываемых материалов. Особенности литья под давлением аморфных и кристаллических полимеров, основные параметры процессов. Диаграммы формования (зависимости давление – время, температура – давление), минимальное время цикла. Физико-химические процессы, протекающие при литье термопластов. Термическая усадка и ориентация полимеров в процессе литья. Конструкция прессформ. Инжекционные устройства и их конструктивные особенности в зависимости от свойств перерабатываемых материалов. Литье под давлением термореактивных материалов. Технологические требования к полимеру и оборудованию при переработке реактопластов литьем под давлением. Области применения литьевых изделий.

МОДУЛЬ 6 «Непрерывное выдавливание (экструзия)»

Технологические особенности и сущность метода. Основные принципы экструзии. Профильное прессование, дисковые и шнековые экструдеры. Закономерности течения полимеров в экструдерах. Характеристика термомеханических процессов, происходящих в экструдере. Количественное и качественное постоянство работы экструдера. Термический КПД. Факторы, влияющие на производительность шнека и экструзионной головки. Изготовление труб методом экструзии. Устройство формующих и калибрующих трубных головок.

Формование листов и пленок. Экструзия аморфных пленок с последующей механической и пневматической вытяжкой. Механизм ориентационных процессов при вытяжке аморфных и кристаллических полимеров. Получение пленок методом раздува. Получение пленок через щелевую головку. Технологические особенности и сравнительная оценка методов. Технология

производства многослойных пленок. Нанесение изоляции на провода и кабели методом экструзии. Типы экструзионных головок для нанесения изоляции.

МОДУЛЬ 7 «Вальцево-каландровый способ переработки полимеров и полимерных композиций»

Сущность метода. Область применения. Характеристика перерабатываемых полимерных композиций. Физико-механические и термохимические процессы, имеющие место при вальцевании и каландрировании. Условия перехода полимерной массы с одного валка на другой. Каландрирование. Технологические и конструкционные особенности каландров. Разнотолщинность формуемых изделий и мероприятия по ее устранению. Производство линолеумов и других листовых материалов.

МОДУЛЬ 8 «Пневмо-вакуумное формование, штамповка, вырубка»

Особенность метода переработки в области высоко-эластического состояния и требования к перерабатываемому полимерному материалу. Технологическое оформление процесса. Способы обогрева формуемого материала. Факторы, влияющие на деформационную вытяжку и структурную ориентацию изделия. Технологическая разнотолщинность (модуль глубины) и мероприятия по его устранению. Физико-механические процессы, лежащие в основе метода формования с предварительной протяжкой и без нее. Формование замкнуто-объемных изделий. Термоформинг. Переработка полимерных материалов штампованием. Особенности процесса и области применения.

МОДУЛЬ 9 «Изготовление полимерных изделий из растворов полимеров и полимерных дисперсий»

Получение пленок и синтетических волокон из раствора через фильерные формующие устройства сухим и мокрым методами. Полимерные дисперсии: гидрозолы, органозолы, ригозолы, пластизолы, пластигели. Реологические свойства пластизолей, условия и механизм желатинизации. Методы переработки полимерных дисперсий (мокание, заливка в формы, ротационное формование, распыление, шпредиговоевание). Области применения.

МОДУЛЬ 10 «Полимерно-мономерные композиции и стеклопластики»

Примеры полимерно-мономерных композиций, особенности их переработки и области применения (АСТ-Т, композиции на основе лактамов, эпоксидных смол, ненасыщенных полиэфиров, диизоцианатов и др.). Стеклопластики. Стеклонаполненные композиции. Типы стекловолоконного наполнителя. Факторы, определяющие прочностные характеристики. Методы переработки стеклонаполненных композиций и области применения. Контактное формование, формование с предварительным напылением волокна на форму, производство погонажных изделий методом протяжки, производство прессовочных и литевых изделий, слоистые пластики, СВМ и др.

МОДУЛЬ 11 «Переработка порошкообразных полимеров методами напыления и стекания»

Нанесение полимера на изолируемую поверхность с последующим оплавлением. Газоплазменное, вихревое и электростатическое напыление. Требования к полимерным композициям, технологические особенности методов и сравнительные характеристики. Области применения. Изготовление

толстостенных и крупнобагаритных изделий (ротационное формование). Переработка порошкообразных полимерных материалов методом спекания. Переработка политетрафторэтилена. Теплофизические характеристики полимера и особенности его переработки в изделия. Принцип технологических методов переработки тетрафторэтилена в штучные объемные изделия, листы и пленки, трубные и погонажные изделия, синтетические волокна.

МОДУЛЬ 12 «Механическая обработка, отделка и сборка изделий»

Специфические особенности механической переработки пластиков. Различные операции обработки при очистке и окончательной отделке изделий из пластмасс (удаление заусенец, литников, расточка, сверление, фрезерование и т.п.) и дополнительная обработка поверхности полимерных изделий (шлифовка, полировка и т.п.). Физические методы обработки (термическая, лучевая, радиационная и т.д.). Технологические особенности этих воздействий и влияние на качество.

МОДУЛЬ 13 «Сварка и склеивание пластмасс»

Формование полимерных материалов в области вынужденной эластичности. Вытяжка, холодная штамповка, прокатка, волочение и т.п., импульсное формование (холодное прессование). Требования к полимерному материалу и технологические особенности процессов. Применение. Сварка. Особенность процесса и область применения. Факторы, влияющие на прочность сварного шва. Различные технологические методы сварок и их рациональное использование в зависимости от типа (природы) свариваемого полимерного материала и конструкции изделия. Сварка ИК-излучением, высокочастотная, ультразвуковая, газообразным теплоносителем, нагретым инструментом, термоимпульсная, индукционная, фрикционная, экструдированной насадкой и др. Принцип действия и сравнительные характеристики.

Склеивание. Особенности процесса. Виды и классификация клеевых материалов. Растворные клеи, вводно-дисперсионные, термопластичные, терморезистивные, липкие ленты и пр. Основные теории механизма склеивания. Факторы, влияющие на прочность клеевого шва. Примеры клеев различных полимерных классов и область их применения.

МОДУЛЬ 14 «Металлизация пластмасс»

Цель и области применения. Способы нанесения металлического покрытия на поверхность пластмассовых изделий: механические методы (фольгирование, нанесение расплава, наклеп), физические методы (вакуумная и катодная металлизация), гальванический метод, химический (восстановление по типу «серебряное зеркало»), карбонильный. Принципы методов и область применения.

МОДУЛЬ 15 «Физико-технические характеристики полимеров и важнейшие области их применения»

Конструкционные особенности изделий из пластмасс и их сравнительные характеристики с традиционными материалами (металл, дерево, керамика). Рекомендации при изготовлении и эксплуатации изделий, в которых используются полимеры как заменители этих материалов.

Методы определения (испытания) физико-механических характеристик полимерных материалов: прочностных, тепловых, электрических, погодных.

Методы испытания пластмасс на временное сопротивление растяжению. Модуль упругости. Кривые растяжения и явление гистерезиса. Временное сопротивление сжатию, динамическому и статическому изгибам. Определение твердости, коэффициентов трения и износа, термо- и теплостойкости, морозостойкости, водостойкости, химстойкости.

Электроизоляционные характеристики пластмасс. Влияние химического строения и состава полимерной композиции на электрические свойства. Поверхностное и объемное удельное сопротивление, пробивное напряжение, дугостойкость, диэлектрическая проницаемость, тангенс диэлектрических потерь.

5.3. Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

5.4. Практические занятия

Таблица 3. Тематика, форма практических занятий (ПЗ) и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели практических занятий	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Трудоемкость в часах
Модуль 1. Цель: ознакомление нормативной базой переработки полимеров	Основы технического регулирования переработки полимеров.	1
Модуль 2. Цель: ознакомления с основными методами переработки полимеров	Основы переработки полимерных материалов.	1
Модуль 3. Цель: ознакомление с теоретическими основами переработки полимеров и полимерных масс	Определение теоретических закономерностей переработки полимерных масс	1
Модуль 4. Цель: ознакомление особенностей переработки полимеров методом прессования	Определение теоретических и практических закономерностей переработки полимерных масс методом прессования.	1
Модуль 5. Цель: ознакомление особенностей переработки полимеров методом литья под давлением.	Определение теоретических и практических закономерностей переработки полимерных масс методом литья под давлением.	1
Модуль 6. Цель: ознакомление особенностей переработки полимеров методом непрерывного выдавливания.	Определение теоретических и практических закономерностей переработки полимерных масс методом непрерывного выдавливания.	1
Модуль 7. Цель: ознакомление особенностей переработки полимеров вальцево-каландровым методом.	Определение теоретических и практических закономерностей переработки полимерных масс вальцево-каландровым методом.	1
Модуль 8. Цель: ознакомление особенностей переработки полимеров пневмо-вакуумным методом.	Определение теоретических и практических закономерностей переработки полимерных масс пневмо-вакуумным методом.	1

Модуль 9. Цель: ознакомление особенностей переработки растворов полимеров и их дисперсий.	Определение теоретических и практических закономерностей переработки растворов полимеров и полимерных дисперсий.	1
Модуль 10. Цель: ознакомление особенностей переработки полимеров полимерно-мономерных композиций и стеклопластиков.	Определение теоретических и практических закономерностей переработки полимерно-мономерных композиций и стеклопластиков.	1
Модуль 11. Цель: ознакомление особенностей переработки порошкообразных полимеров методом напыления и стекания.	Определение теоретических и практических закономерностей переработки порошкообразных полимеров методом напыления и стекания.	1
Модуль 12. Цель: ознакомление особенностей переработки полимеров механической обработкой.	Определение теоретических и практических закономерностей переработки полимерных масс механической обработкой.	1
Модуль 13. Цель: ознакомление особенностей переработки полимеров методом сварки и склеивания.	Определение теоретических и практических закономерностей переработки полимерных масс методом сварки и склеивания.	1
Модуль 14. Цель: ознакомление особенностей переработки полимеров методом металлизации.	Определение теоретических и практических закономерностей переработки полимерных масс методом металлизации.	1
Модуль 15. Цель: ознакомление с физико-химическими характеристиками полимеров, влияющих на их применение.	Определение основных физико-химических характеристик полимеров, влияющих на их применение.	1

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Основными целями самостоятельной работы бакалавров является 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; подготовке доклада и презентации; к текущему контролю успеваемости; подготовке к зачету.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются задания на

практические занятия. 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 путем устного опроса проводится по содержанию и качеству выполненного задания.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Бортников, В.Г. Теоретические основы и технология переработки пластических масс : учебник для вузов / В.Г. Бортников. - 3-е изд. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 479 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-16-009639-1 : 1117 p. 92 к. - (ID=111844-3)
2. Крыжановский В.К. Инженерный выбор и идентификация пластмасс : в составе учебно-методического комплекса / В.К. Крыжановский. - СПб. : НОТ, 2009. - 204 с. : ил. - (УМК-У). - (ID=81791-5)
3. Технические свойства полимерных материалов : учебно-справ. пособие / В.К. Крыжановский [и др.]; под общ. ред. В.К. Крыжановского. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : Профессия, 2005. - 200 с. - Библиогр. : с. 187 - 188. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-93913-093-3 : 417 p. 78 к. - (ID=59636-5)
4. Основы технологии переработки пластмасс : учебник для вузов : в составе учебно-методического комплекса / С.В. Власов [и др.]; под редакцией В.Н. Кулезнева, В.К. Гусева. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Мир, 2006. - 597 с. : ил. - (Технология переработки полимеров. Ч. 1) (Для высшей школы). - Текст : непосредственный. - ISBN 5-03-003764-0 : 522 p. 50 к. - (ID=59215-5)
5. Шварц, О. Переработка пластмасс = Kunststoffverarbeitung : [практическое руководство] : пер. с нем. : в составе учебно-методического комплекса / О. Шварц, Ф.-. Эбелинг, Б. Фурт. - СПб. : Профессия, 2005. - 315 с. - (УМК-У). - Библиогр. : с. 306 - 308. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-93913-079-8 : 655 p. 93 к. - (ID=58515-10)
6. Андрианова, Г.П. Технология переработки пластических масс и эластомеров в производстве полимерных и пленочных материалов и искусственной кожи : учеб. пособие для вузов : в составе учебно-методического комплекса. Ч. 1 : Физико-химические основы создания и производства полимерных пленочных материалов и искусственной кожи / Г.П. Андрианова, К.А. Полякова, Ю.С. Матвеев; под ред. Г.П. Андриановой. - 3-е изд., доп. и перераб. - Москва : КолосС, 2008. - 367 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений) (УМК-У). - ISBN 978-5-9532-0637-2 (Ч. 1) : - (ID=72060-5)
7. Технология переработки пластических масс и эластомеров в производстве полимерных и пленочных материалов и искусственной кожи : учеб. пособие для вузов : в составе учебно-методического комплекса. Ч. 2 : Технологические процессы производства полимерных пленочных

- материалов и искусственной кожи / Г.П. Андрианова [и др.]; под ред. Г.П. Андриановой. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : КолосС, 2008. - 447 с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-9532-0638-9 (Ч. 2) : - (ID=74052-5)
8. 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)
 9. Карманова, О. В. Технология полимерных материалов (Теория и практика) : учебное пособие : [16+] / О. В. Карманова, М. С. Щербакова, А. С. Москалев ; науч. ред. Ю. Ф. Шутилин ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2021. – 137 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=688142> (дата обращения: 24.09.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00032-545-2. – Текст : электронный. - (ID=162030-0)
 10. Вшивков, С.А. Фазовые переходы полимерных систем во внешних полях : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса / С.А. Вшивков. - 2-е изд., доп. и испр. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - 368 с. - (УМК-У). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-8114-1529-8. - URL: <https://e.lanbook.com/book/211370> . - (ID=105921-0)
 11. Киреев, В.В. Высокомолекулярные соединения : учебник для вузов : в 2 частях. Часть 2 / В.В. Киреев. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 08.09.2022. - ISBN 978-5-534-03988-7. - URL: <https://urait.ru/book/vysokomolekulyarnye-soedineniya-v-2-ch-chast-2-490452> . - (ID=149507-0)
 12. Киреев, В.В. Высокомолекулярные соединения : учебник для вузов : в 2 частях. Часть 1 / В.В. Киреев. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 08.09.2022. - ISBN 978-5-534-03986-3. - URL: <https://urait.ru/book/vysokomolekulyarnye-soedineniya-v-2-ch-chast-1-490451> . - (ID=149506-0)
 13. Кленин, В.И. Высокомолекулярные соединения : учебник : в составе учебно-методического комплекса / В.И. Кленин, И.В. Федусенко. - 2-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2022. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 18.08.2022. - ISBN 978-5-8114-1473-4. - URL: <https://e.lanbook.com/book/211184> . - (ID=99772-0)
 14. Производство изделий из полимерных материалов : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса / В.К. Крыжановский [и др.]; под

- общ. ред. В.К. Крыжановского. - СПб. : Профессия, 2004. - 460 с. : ил. ; ил. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-93913-064-X. - (ID=60756-15)
15. 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. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-93913-130-8 : - (ID=76539-30)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. 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)
2. Оленев, Б.А. Проектирование производств по переработке пластических масс : для вузов и ссузов / Б.А. Оленев, Е.М. Мордкович, В.Ф. Калошин. - М. : Химия, 1982. - 254 с. - Текст : непосредственный. - 1 р. 10 к. - (ID=85896-15)
3. Бортников, В.Г. Основы технологии переработки пластических масс : учеб. пособие для хим. -технол. вузов / В.Г. Бортников. - Л. : Химия, 1983. - 298 с. - Текст : непосредственный. - 85 к. - (ID=98290-29)
4. Турнаева, Е. А. Получение и свойства полимеров : учебное пособие / Е. А. Турнаева, С. Э. Рудой. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2019. — 111 с. — ISBN 978-5-9961-2031-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101421.html> (дата обращения: 24.09.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - (ID=162031-0)
5. Шерышев, М. А. Технология переработки полимеров: изделия из полимерных листов и пленок : учебное пособие для вузов / М. А. Шерышев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 644 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13030-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542854> (дата обращения: 24.09.2024). - (ID=162024-0)
6. Шерышев, М. А. Технология переработки полимеров: конструирование изделий из пластмасс : учебное пособие для вузов / М. А. Шерышев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 119 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10118-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539474> (дата обращения: 24.09.2024). - (ID=162025-0)
7. Технология переработки полимеров. Физические и химические процессы : учебное пособие для вузов / М. Л. Кербер [и др.] ; под редакцией М. Л. Кербера. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 316 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04915-2. — Текст :

- электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539476> (дата обращения: 24.09.2024). - (ID=162026-0)
8. Технология переработки полимеров. Инженерная оптимизация оборудования : учебное пособие для вузов / А. С. Клинков, М. А. Шерышев, М. В. Соколов, В. Г. Однолько. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 386 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04990-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539887> (дата обращения: 24.09.2024). - (ID=162027-0)
 9. Панов, Ю. Т. Экструзия полимеров и литье под давлением : учебное пособие для вузов / Ю. Т. Панов, Л. А. Чижова, Е. В. Ермолаева. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 131 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13005-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542956> (дата обращения: 24.09.2024). - (ID=162028-0)
 10. Теряева, Т. Н. Лабораторный практикум по технологии переработки полимеров : учебное пособие / Т. Н. Теряева. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. — 87 с. — ISBN 978-5-00137-109-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133881> (дата обращения: 24.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=162029-0)
 11. Корчагин, В. И. Инновационные методы и технологии переработки пластических масс (теория и практика) : учебное пособие / В. И. Корчагин, А. В. Протасов, Л. Н. Студеникина. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. — 96 с. — ISBN 978-5-00032-505-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120379.html> (дата обращения: 24.09.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей . - (ID=162032-0)
 12. Осовская, И. И. Термопласты. Новейшие достижения в технологии и переработке полимеров. Кейсы и тесты : учебное пособие / И. И. Осовская, А. А. Новикова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 134 с. — ISBN 978-5-91646-168-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102566.html> (дата обращения: 24.09.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/102566> . - (ID=162033-0)

7.3. Методические материалы

1. Лабораторный практикум по аналитической химии полимеров : для студентов спец. 240501 Хим. технология высокомолекулярных соединений, напр. 240100.62 Хим. технология и биотехнология, 240100 Хим. технология : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф.

- ТПМ ; авт.-сост. Е.Н. Лагусева. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - 44 с. : ил. - (УМК-ЛР). - Текст : непосредственный. - 20 р. 90 к. - (ID=94414-45)
2. Лабораторные работы по дисциплине "Аналитическая химия полимеров". Специальность 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.И. Лагусева. - Тверь : ТвГТУ, 2011. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/100583> . - (ID=100583-1)
 3. Оценочные средства промежуточной аттестации по дисциплине "Технология переработки полимеров" направления подготовки 18.03.01 Химическая технология. Профиль: Технология и переработка полимеров : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Технология полимерных материалов ; разработ. Б.К. Крупцов. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - (ID=130863-0)
 4. Учебно-методический комплекс дисциплины обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" "Технология переработки полимеров". Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология. Направленность (профиль): Химическая технология высокомолекулярных соединений : ФГОС 3++ / Каф. Химия и технология полимеров ; сост. Е.И. Лагусева. - 2017. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/116832> . - (ID=116832-1)

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 р. - (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/116832>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Технический контроль полимеров» используются современные средства обучения, возможна демонстрация лекционного материала с помощью проектора. Аудитория для проведения лекционных занятий, проведения защит и презентаций курсовых работ оснащена современной компьютерной и офисной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно-правовой поисковой системой, имеющий выход в глобальную сеть.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Вид промежуточной аттестации в форме экзамена.

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 экзамена:

«отлично» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий: посещение лекций в объеме не менее 80% контактной работы с преподавателем, выполнение экзаменационных заданий не менее чем на 80%.

«хорошо» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий: посещение лекций в объеме не менее 70% контактной работы с преподавателем, выполнение экзаменационных заданий не менее чем на 70%.

«удовлетворительно» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий: посещение лекций в объеме не менее 60% контактной работы с преподавателем, выполнение экзаменационных заданий не менее чем на 60%.

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

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания - 20.

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

Продолжительность – 60 минут.

3. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

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:

«отлично» - при сумме баллов 3;

«хорошо» - при сумме баллов 2.

«удовлетворительно» - при сумме баллов 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.

Задание выполняется письменно и с использованием ЭВМ.

База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене:

1. Методы переработки полимерных материалов и их классификация. Физико-химические основы процессов переработки.
2. Объяснить принцип и аппаратное оформление переработки полимеров литьем под давлением. Термопласты. Диаграмма литья. Влияние параметров процесса на величину средней усадки полимера.
3. Представить и описать технологическую схему производства полимерных пленок экструзией (рукавный способ).
4. Техничко-экономическая оценка полистирола и сополимеров на его основе. Ударопрочный полистирол. Изделия из них. Методы получения.
5. Прессование (компрессионное, трансферное). Сущность и особенности метода. Требование к перерабатываемому сырью. Последовательность технологических операций переработки полимерных материалов методом прессования. Ассортимент получаемых изделий.
6. Пояснить назначение таблетирования и гранулирования полимерных материалов при переработке их методами прессования, литья под давлением, экструзией; влияние на технологический процесс и качество готовой продукции.

7. Пояснить сущность и применение высокочастотного разогрева полимерных материалов при переработке (предварительный подогрев полимерных композиций при прессовании, высокочастотная сварка) и факторы определяющие эффективность высокочастотного подогрева.
8. Полиамиды. Основные эксплуатационные свойства и области применения. Методы и особенности переработки в изделия.
9. Профильное прессование (штранг-прессование). Сущность и особенность метода. Требования к прессматериалам, обуславливающие их переработку этим методом. Погонажные изделия на основе фторопласта-4.
10. Пояснить операцию предварительного подогрева при переработке прессматериала (прессование, литьё под давлением, экструзия). Способы и режимы подогрева (инфракрасный, термический, высокочастотный). Влияние предварительного подогрева на режим переработки и качество формируемого изделия.
11. Сущность понятия ПТР термопластов и стандартный метод его определения. Технологические факторы, влияющие на величину ПТР.
12. Полиакрилаты (полиэфиракрилаты, полиакрилонитрил). Сравнительные физико-технические характеристики, методы переработки и изделия из них.
13. Литьё под давлением реактопластов. Особенности метода, требования к перерабатываемому прессматериалу и формирующему оборудованию.
14. Представить способы загрузки и дозировки прессматериалов в формирующее оборудование. Конструкционные особенности устройств в зависимости от типа сырья. Влияние на технологичность процесса и качество изделий.
15. Стандартный способ определения текучести полимерных пресскомпозиций на прессформе Рашига и пластомере Канавца. Факторы, влияющие на текучесть прессматериалов. (Пояснить на диаграмме пластомера Канавца).
16. Пластмассы на основе эфиров целлюлозы (этролы, адгезивы). Эксплуатационные свойства, обуславливающие их область применения. Методы переработки в изделия.
17. Экструзия термопластов. Аппаратурное оформление и принцип работы основных рабочих узлов экструдера (экструзионный цилиндр, шнек, формирующие устройства, калибрующие устройства). Факторы, обуславливающие качественное и количественное постоянство работы экструдера. Описать производство слоистых пластиков. Ассортимент в зависимости от состава композиции (гетинакс, текстолит, стеклотекстолит, фольгированные слоистые пластики). Принципиальная технологическая схема производства. Оценить действие атмосферно-климатических условий на эксплуатационные возможности пластмасс. Вид и механизм старения полимеров. Пути повышения погодоустойчивости. Экспресс-метод его определения. Аминопласты (мочевино-, меламино-формальдегидные смолы). Сравнительные физико-технические характеристики, методы переработки и области применения.
18. Принципиальная технологическая схема получения пленки из полиэтилентерефталата щелевым способом. Особенности конструкции формирующего устройства и способа продольно-поперечной вытяжки.

19. Объяснить возникновение внутренних напряжений в изделиях при их формировании (прессование, литьё под давлением, экструзия, пневмоформование). Влияние на эксплуатационные свойства и способы устранения.
20. Реологические свойства расплавов и растворов полимеров. Понятие идеальных и реальных тел (жидких систем). Кривые течения в зависимости от температурно-временного режима формирования.
21. Пластмассы на основе поливинилового спирта и его производных (поливиниловый спирт, поливинилацетат, поливинилацетали). Сравнительные физико-технические характеристики, методы переработки и области применения.
22. Переработка пластмасс методом каландрирования. Сущность и особенности процесса. Типы полимерных композиций, перерабатываемых каландрированием. Виды и технологические особенности каландров. Возможности возникновения разнотолщинности формуемых изделий и способы их устранения. Влияние числа валков и геометрии их расположения на режим каландрирования и качество изделия.
23. Пояснить назначение и типы подпрессовок при прессовании реактопластов. Влияние подпрессовок на режим прессования и качество изделия.
24. Режим дозированного охлаждения изделий после горячего формирования (прессование, литьё, экструзия, пневмоформование). Влияние режима охлаждения на структуру и физико-технические характеристики (надмолекулярная структура, усадочные явления, прочность).
25. Фенопласты. Ассортимент по составу и методам получения. Основные эксплуатационные характеристики, методы переработки в изделия и области применения.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой

Не предусмотрены программой дисциплины

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

1. Шкала оценивания курсовой работы – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».
2. Примерная тематика курсовой работы.
 - 1) Производство изделий из полиэтилена литьем под давлением.
 - 2) Производство изделий из полистирола литьем под давлением.
 - 3) Производство изделий из МС-сополимера литьем под давлением
 - 4) Производство текстолита
 - 5) Производство труб из полиэтилена методом экструзии
 - 6) Производство полиэтиленовой пленки рукавным методом
 - 7) Производство изделий из фенопластов методом горячего компрессионного прессования.
 - 8) Производство труб из винипласта методом экструзии.

- 9) Производство листов из АБС-пластика методом экструзии
- 10) Производство профильно-погонажных изделий (молдингов) из винипласта методом экструзии.
- 11) Производство труб из полиметилметакрилата методом экструзии.
- 12) Производство листов из полиметилметакрилата методом экструзии
- 13) Производство декоративного бумажного слоистого пластика
- 14) Производство изделий из поликарбоната методом литья под давлением.
- 15) Производство изделий из аминопластов методом горячего компрессионного прессования. Масса изделий – 0,2; 0,3 кг; производительность – 3 000; 7 000 т/год.
- 16) Производство изделий из полиамида-6 методом литья под давлением.
- 17) Производство стержней из фторопласта-4Д.
- 18) Производство полых крупногабаритных изделий из термопластов на экструзионно-выдувных агрегатах.
- 19) Производство трубок из фторопласта-4Д.
- 20) Производство полых изделий из листового АБСпластика методом пневмовакуумного формования.
- 21) Производство волокнита.
- 22) Производство пленки из ПВХ методом каландрирования.
- 23) Производство пресс-порошков на основе фенолоформальдегидной смолы (ФФС) вальцевым методом.
- 24) Производство пресс-порошков на основе ФФС шнековым методом.
- 25) Студент по согласованию с преподавателем может самостоятельно выбрать объект курсового проекта на базе организации или предприятия, на котором проводится практика или научно-исследовательская работа.

Курсовая работа может являться этапом подготовки к написанию ВКР.

3. Критерии итоговой оценки за курсовую работу.

Таблица 4. Оцениваемые показатели для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы

№ 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 курсового проекта)	Выше базового – 6 Базовый – 3 Ниже базового – 0
2	Специальная часть (технологические и конструкционные расчеты по теме выбранного курсового проекта)	Выше базового – 6 Базовый – 3 Ниже базового – 0
	Заключение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
	Список использованных источников	Выше базового – 2

Критерии итоговой оценки за курсовую работу:

«отлично» – при сумме баллов от 18 до 20;
«хорошо» – при сумме баллов от 14 до 17;
«удовлетворительно» – при сумме баллов от 10 до 13;
«неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 11, а также при любой другой сумме, если по разделам «Общая часть» и «Специальная часть» работа имеет 0 баллов.

4. В процессе выполнения курсовой работы руководитель осуществляет систематическое консультирование.

5. Дополнительные процедурные сведения:

- студенты выбирают тему для курсовой работы самостоятельно из предложенного списка и согласовывают свой выбор с преподавателем в течение двух первых недель обучения;

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

- защита курсовой работы в течение двух последних недель семестра и выполняется в форме устной защиты в виде доклада и презентации на 5-7 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 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 практических работ, 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

Содержание рабочих программ дисциплин ежегодно обновляется протоколами заседаний кафедры по утвержденной «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным

программам, соответствующим ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов» форме.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление 18.03.01 Химическая технология
Профиль подготовки – Химическая технология высокомолекулярных соединений
Кафедра «Химия и технология полимеров»
Дисциплина «Технология переработки полимеров»
Семестр 7

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:
Методы переработки полимерных материалов и их классификация. Физико-химические основы процессов переработки.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 балл:
Объяснить принцип и аппаратное оформление переработки полимеров литьем под давлением. Термопласты. Диаграмма литья. Влияние параметров процесса на величину средней усадки полимера.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 балл:
Представить и описать технологическую схему производства полимерных пленок экструзией (рукавный способ).

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;
«хорошо» - при сумме баллов 4 и наличии не более 1 нулевого балла;
«удовлетворительно» - при сумме баллов 3 и наличии не более 2 нулевых баллов;
«неудовлетворительно» - при сумме баллов менее 3.

Составитель: к.т.н., доцент кафедры ХТП

Е.И. Лагусева

Заведующий кафедрой ХТП, д.х.н., профессор

В.И. Луцик