

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 по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»

**«Полимеры со специальными свойствами»**

Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) – Химическая технология высокомолекулярных соединений

Типы задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский и 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:  
доц., к.х.н. ХТП

С.Л. Горцевич

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 «Полимеры со специальными свойствами» является углубленное и расширенное изучение полимеров с комплексом выдающихся свойств, методов и приемов повышения их термо- и огнестойкости, а также электропроводности.

**Задачами дисциплины** являются:

- ознакомление студента с полимерами специального назначения;
- изучение путей и факторов управления специальными свойствами полимеров;
- развитие у студента профессионального мышления в области создания и применения полимеров со специальными свойствами;
- формирование у студентов навыков научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к элективным дисциплинам Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания, умения и навыки, полученные в процессе изучения дисциплин: «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая химия», «Процессы и аппараты химической технологии», «Общая химическая технология полимеров», «Физико-химия полимеров», «Технология пластических масс», «Химические реакторы».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины 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-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-2.2.** 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:**

31.1. Основные закономерности и способы расчета свойств полимеров.

**Уметь:**

У1.1. Проводить расчеты свойств полимеров по результатам анализов.

**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 компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:**

**ИПК-5.1.** Проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа.

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

**Знать:**

32.1. Основное содержание нормативно-технической документации, регламентирующей процесс анализа полимеров.

**Уметь:**

У2.1. Обобщать результаты анализа изучаемой нормативно-технической документации.

**Компетенция, закреплённая за дисциплиной в ОХОП:**

**ПК-6.** Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач в области химии и химической технологии, в частности, химической технологии высокомолекулярных соединений

**Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:**

**Индикаторы компетенций:**

**ИПК-6.2.** Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР.

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

**Знать:**

33.1. Основные методы выбора испытаний полимеров.

**Уметь:**

У3.1. Рассчитывать свойства получаемых полимеров по результатам испытаний;

У3.2. Проводить расчет материального и теплового балансов.

**Индикаторы компетенций:**

**ИПК-6.3.** Проводит подготовку объектов исследования

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

**Знать:**

34.1. Основные источники, основные методы проведения пробоподготовки.

**Уметь:**

У4.1. Проводить пробоподготовку к качественным методом исследования полимеров;

У4.2. Проводить пробоподготовку к количественным методом исследования полимеров.

**Компетенция, закреплённая за дисциплиной в ОХОП:**

**ПК-7.** Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы

**Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:**

**Индикаторы компетенций:**

**ИПК-7.2.** Выполняет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

**Знать:**

35.1. Основные методы сбора, обработки и анализа информации.

**Уметь:**

У5.1. Рассчитывать свойства получаемых полимеров по результатам испытаний;

У5.2. Проводить расчет материального и теплового балансов.

**Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:**

**ПК-8.** Способен выполнять эксперименты, обрабатывать и оформлять результаты исследований и разработок для решения исследовательских задач в области химии и химической технологии, в частности, химической технологии высокомолекулярных соединений.

**Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:**

**Индикаторы компетенций:**

**ИПК-8.1.** Владеет современными экспериментальными методами решения исследовательских задач химической направленности

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

**Знать:**

36.1. Основные экспериментальные методы технического анализа полимеров и полимерных материалов.

**Уметь:**

У6.1. Определять концевые группы, температуру стеклования, диэлектрическую проницаемость;

У6.2. Оформлять паспорт безопасности и паспорт качества на продукцию полимерной промышленности.

**4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы**

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	2	72
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		26
В том числе:		
Лекции		13
Практические занятия (ПЗ)		13
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		46
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрена
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к практическим занятиям		26

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		20
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		не предусмотрен

## 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: общие сведения о пластмассах со специальными свойствами	14	2	2	-	10
2	Термостойкие пластмассы	16	3	3	-	10
3	Пластмассы с повышенной огнестойкостью	18	3	3	-	12
4	Пластмассы с повышенной электропроводностью	24	5	5	-	14
<b>Всего на дисциплину</b>		<b>72</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>-</b>	<b>46</b>

### 5.2. Содержание дисциплины

#### **МОДУЛЬ 1. Введение: общие сведения о пластмассах со специальными свойствами**

Определения и основные понятия. Разновидности пластмасс со специальными свойствами и их общая характеристика. Цели и задачи курса. Состояние и перспективы развития производства и потребления пластмасс общего и специального назначения. Основы создания материалов с комплексом специальных свойств.

#### **МОДУЛЬ 2. Термостойкие пластмассы**

Тема 2.1. Определение. Термостойкость и способы ее выражения.

Тема 2.2. Длительная термостойкость. Химическое строение и термостойкость.

Тема 2.3. Промышленное производство термостойких полимеров.

#### **МОДУЛЬ 3. Пластмассы с повышенной огнестойкостью**

Тема 3.1. Определение. Пожарная характеристика пластмасс. Горючесть полимеров и методы ее оценки.

Тема 3.2. Дымо- и газовыделение при горении пластмасс.

Тема 3.3. Антипирены: галоген-, фосфор-, металлсодержащие, их эффективность.

## МОДУЛЬ 4. Пластические массы с повышенной электропроводностью

Тема 4.1. Целесообразность создания электропроводящих пластмасс, их достоинства и основные способы получения. Понятия и определения: электрическая проводимость, электрическая прочность, диэлектрическая проницаемость, диэлектрические потери, магнитная восприимчивость.

Тема 4.2. Пластмассы с электропроводящими металлосодержащими наполнителями: порошки металлов, металлические волокна и ткани, усы, металлизированные волокна, ткани и изделия.

Тема 4.3. Пластмассы с углеродными электропроводящими наполнителями: технический углерод, графит, углеродные волокна и ткани, углеродный войлок, углеродные бумаги.

Тема 4.4. Органические полупроводники: характеристика электропроводности, полиацетилен, полианилин, полипиррол. Полимеры с подвижными ионами; механизм электропроводности.

Тема 4.5. Применение электропроводящих пластмасс: пленки, листы, трубы, экранирующие радиотехнические материалы, электронагревательные устройства, клеи.

### 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
<b>Модуль 1. Введение: общие сведения о пластмассах со специальными свойствами</b> <b>Цель:</b> ознакомление с целями и задачами курса, определениями и основными понятиями	Цели и задачи курса. Определения и основные понятия. Разновидности пластмасс со специальными свойствами и их общая характеристика. Состояние и перспективы развития производства и потребления пластмасс общего и специального назначения. Основы создания материалов с комплексом специальных свойств.	2
<b>Модуль 2. Термостойкие пластмассы</b> <b>Цель:</b> изучение химического строения и свойств термостойких пластмасс.	Термостойкость и способы ее выражения. Длительная термостойкость. Химическое строение и термостойкость. Промышленное производство термостойких полимеров.	3
<b>Модуль 3. Пластмассы с повышенной огнестойкостью.</b> <b>Цель:</b> ознакомление с огнестойкими пластмассами	Пожарная характеристика пластмасс. Горючесть полимеров и методы ее оценки. Дымо- и газовыделение при горении пластмасс. Антипирены: галоген-, фосфор-, металлосодержащие; их эффективность	3

<p><b>Модуль 4. Пластмассы с повышенной электропроводностью</b>  <b>Цель:</b> ознакомление с пластмассами с повышенной электропроводностью</p>	<p>Понятия и определения: электрическая проводимость, электрическая прочность, диэлектрическая проницаемость, диэлектрические потери, магнитная восприимчивость Пластмассы с электропроводящими металлосодержащими наполнителями. Пластмассы с углеродными электропроводящими наполнителями. Органические полупроводники. Применение электропроводящих пластмасс.</p>	<p>5</p>
<p>ВСЕГО</p>		<p>13</p>

## **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. 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)
2. 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 p. - (ID=75910-30)
3. Михайлин, Ю.А. Конструкционные полимерные композиционные материалы : в составе учебно-методического комплекса / Ю.А. Михайлин. - СПб. : НОТ, 2008. - 820 с. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-91703-003-6 : 1125 p. - (ID=74915-5)
  4. 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)
  5. 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)
  6. 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)
  7. 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)

## 7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. 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)
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 p. 10 к. - (ID=60768-8)
3. Карманова, О.В. Технология полимерных материалов (Теория и практика) : учебное пособие для вузов / О.В. Карманова, М.С. Щербакова, А.С. Москалев. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2021. - (Высшее образование). - ЭБС

Университетская библиотека онлайн. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 08.09.2022. - ISBN 978-5-00032-545-2. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=688142> - (ID=162030-0)

4. Технология получения полимерных пленок специального назначения и методы исследования их свойств : учебное пособие / А. Н. Садова, Л. А. Бударина, В. Н. Серова, А. Е. Заикин ; под редакцией О. В. Стоянов. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 182 с. — ISBN 978-5-7882-1615-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62317.html> (дата обращения: 27.09.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Турнаева, Е.А. Получение и свойства полимеров : учебное пособие для вузов / Е.А. Турнаева, С.Э. Рудой. - Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2019. - (Высшее образование). - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 08.09.2022. - ISBN 978-5-9961-2031-4. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/101421> . - (ID=162031-0)

### 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. Оценочные средства по дисциплине "Полимеры со специальными свойствами" направления подготовки 18.03.01 Химическая технология. Профиль: Технология и переработка полимеров : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Технология полимерных материалов ; разработ. В.А. Никифоров. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - [Сервер](#). - Текст : электронный. - (ID=130866-0)
3. Учебно-методический комплекс дисциплины по выбору вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" "Полимеры со специальными свойствами". Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология. Направленность (профиль): Химическая технология высокомолекулярных соединений : ФГОС 3++ / Каф. Химии и технологии полимеров ; сост. С.Л. Горцевич. - 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/116827> . - (ID=116827-1)

### 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/116827>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

При изучении дисциплины «Полимеры со специальными свойствами» 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, имеющей выход в глобальную сеть.

## **9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена**

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

### **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 в объеме не менее 80% контактной работы с преподавателем, 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 - 20.

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.

Задание выполняется письменно и с использованием ЭВМ.

### **База заданий, предъявляемая обучающимся на зачете:**

1. Отличие полимеров со специальными свойствами от обычных пластмасс конструкционного назначения.
2. Огнеопасность полимерных материалов и пути снижения их горючести.
3. Метод оценки горючести полимерных материалов.
4. Пути создания полимерных материалов со специальными свойствами.
5. Разновидности полимерных материалов со специальными свойствами.
6. Добавки, определяющие специальные свойства полимерных материалов.

7. Горение полимеров как многостадийный процесс.
8. Явления, сопровождающие горение полимеров.
9. Понятие «предел огнестойкости».
10. Диэлектрические свойства полимеров.
11. Механические свойства полимерных материалов.
12. Понятие термостойких пластмасс. Количественный критерий термостойкости.
13. Сравнение тепло- и термостойкости.
14. Способы выражения термостойкости.
15. Понятие огнестойкости. Виды полимеров с повышенной огнестойкостью.
16. Характер и механизм влияния антипиренов на горючесть полимерных материалов.
17. Классификация и виды антипиренов.
18. Классификация полимерных материалов по признаку горючести (три группы).
19. Классификация полимерных материалов по величине длительной термостойкости (5 классов).
20. Оценка пожароопасности пластмасс и кислородный индекс (КИ).
21. Факторы, определяющие теплостойкость и длительную термостойкость полимеров.
22. Механизм пиролиза полимеров.
23. Влияние стойкости связей в макромолекуле на термостойкость полимеров, роль окислительных и гидролитических процессов.
24. Повышенная термостойкость ароматических полимеров лестничного строения.
25. Основные способы получения электропроводящих пластмасс.
26. Классификация полимеров по величине удельного электрического сопротивления (5 групп).
27. Факторы, определяющие теплостойкость и длительную термостойкость полимеров.
28. Три вида металлосодержащих наполнителей полимерных материалов.
29. Способы металлизации пластмассовых изделий.
30. Разновидности углеродных наполнителей.

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

Не предусмотрены.

### **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 подготовки бакалавров – 19.03.01 Химическая технология  
Направленность (профиль) – Технология и переработки полимеров  
Кафедра «Химии и технологии полимеров»  
Дисциплина «Полимеры со специальными свойствами»  
Семестр 8

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОВОГО КОНТРОЛЬНОГО  
ИСПЫТАНИЯ № 1**

1. Задание для проверки уровня «знать» – 0 или 1 балл:  
**Суть огнеопасности полимерных материалов в условиях пожара и пути снижения их горючести.**
2. Задание для проверки уровня «знать» – 0 или 1 балл:  
**Покажите химизм синтеза полигетероцикла полиимидазопирролона на основе пиромеллитового диангидрида и фенилентетрамина.**
3. Задание для проверки уровня «уметь» – 0 или 1 балл:  
**Метод оценки горючести пластмасс по кислородному индексу.**

**Критерии итоговой оценки за зачет:**  
«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;  
«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: доцент кафедры ХТП

С.Л. Горцевич

Заведующий кафедрой ХТП

В.И. Луцик