

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 29.09.2023 10:21:49
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ

Врио проректора по учебной
и методической работе

_____ Б.В.Пекаревский

« 22 » марта 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
ТЕХНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки

18.04.01 Химическая технология

Направленность образовательной программы

Химическая технология полимеров и композиционных материалов

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Факультет **химической и биотехнологии**

Кафедра **химической технологии полимеров**

Санкт-Петербург

2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
доцент		Панфилов Д.А.

Рабочая программа дисциплины «Технические свойства полимерных материалов»
обсуждена на заседании кафедры химической технологии полимеров
протокол от «24» февраля 2021 № 14
Заведующий кафедрой

Н.В.Сиротинкин

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии
протокол от «18» марта 2021 № 8

Председатель

М.В.Рутто

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Химическая технология»		М.В.Рутто
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н.Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	05
3. Объем дисциплины	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	06
4.2. Занятия лекционного типа.....	06
4.3. Занятия семинарского типа.....	07
4.3.1. Семинары, практические занятия	07
4.3.2. Лабораторные занятия.....	08
4.4. Самостоятельная работа.....	09
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	09
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	09
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины	10
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	10
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	11
10.1. Информационные технологии.....	11
10.2. Программное обеспечение.....	11
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	11
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы	11
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	11

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения образовательной программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ПК-2 Способность к анализу свойств получаемых полимерных материалов, используя современные методы исследования, и выявления причин их несоответствия нормативно-технической документации</p>	<p>ПК-2.1 Знание современных методов анализа физико-механических свойств полимерных композиционных материалов и исходного сырья</p>	<p>Знать основные стандарты и методы анализа физико-механических свойств полимеров и композитов на их основе (ЗН1) Уметь пользоваться стандартами и техниками исследования полимеров и композитов на их основе (У1) Владеть методами анализа физико-механических свойств полимеров и композитов на их основе (В1)</p>
	<p>ПК-2.7 Использование в работе современных методик проведения различных анализов и испытаний сырья и полимерных материалов</p>	<p>Знать современные методики и стандарты (ГОСТ, ISO, ASTM) проведения испытаний сырья и полимерных материалов (ЗН2) Уметь пользоваться современным оборудованием для определения свойств полимеров (У2) Владеть способностью анализировать и обрабатывать информацию, полученную в ходе проведения анализа физико-механических свойств полимерных материалов (В2)</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Технические свойства полимерных материалов» принадлежит к Блоку 1. Дисциплины (модули), к части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.06) и изучается на 2 курсе в 3 семестре. Её задача состоит в формировании у магистранта прочных знаний в области современных способов определения и методов изучения таких свойств полимерных материалов (ПМ), как физико-химические, физико-механические, релаксационные, деформационные, электрические.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Органическая химия», «Химия и физика полимерных композиционных материалов», «Производство изделий из полимерных материалов».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Технические свойства полимерных материалов» знания, умения и навыки могут быть использованы в процессе освоения дисциплин по профилю магистратуры, а также при написании магистерской диссертации.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	5/180
Контактная работа с преподавателем:	126
занятия лекционного типа	34
занятия семинарского типа, в т.ч.	59
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	17 (17)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	42 (21)
курсовое проектирование (КР или КП)	16
КСР	17
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	27
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Кр
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	КР, экзамен (27)

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Типология полимеров и пластмасс. Их элементарная идентификация.	6	5	2	0	ПК-2	ПК-2.1
2.	Релаксационные свойства пластмасс как критерий их применения.	8	0	6	8	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.7
3.	Статическая и динамическая прочность пластмасс.	8	6	12	8	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.7
4.	Термодеформационные свойства пластмасс.	8	6	14	11	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.7.
5.	Реологические, триботехнические, электрические свойства пластмасс.	4	0	8	0	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.7

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1	Введение. Значение знания свойств пластмасс (ПМ). Для их правильного выбора. Полимеры и пластмассы. Кристалличность и аморфность. Физические и фазовые состояния.	6	-
2	Упругость и пластичность (вязкость) ПМ. Математические модели поведения вязкоупругих тел. Модель Максвелла. Релаксация напряжения и деформации. Практическое применение модели релаксационного поведения.	8	Слайд-презентация
3	Статическая прочность ПМ. Ее разновидности. Способы оценки. Динамическая прочность. Ее разновидности. Способы оценки. Влияние физико-химических свойств ПМ на их статическую и динамическую прочность.	8	Слайд-презентация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
4	Термодеформационные свойства ПМ. Оценка разновидностей способов их определения. Термомеханические кривые, их анализ и применение. Термоинверсионные свойства.	8	-
5	Понятие о реологических свойствах расплавов ПМ. Специальные свойства (триботехнические, электрические, акустические, теплофизические, антикоррозионные).	4	-
6	Введение. Значение знания свойств пластмасс (ПМ). Для их правильного выбора. Полимеры и пластмассы. Кристалличность и аморфность. Физические и фазовые состояния.	6	Слайд-презентация

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку	
1	Полимеры и пластмассы. Кристалличность и аморфность. Физические и фазовые состояния.	5	5	
3	Статическая прочность ПМ. Ее разновидности. Способы оценки. Динамическая прочность. Ее разновидности. Способы оценки. Влияние физико-химических свойств ПМ на их статическую и динамическую прочность	6	6	РД
4	Оценка разновидностей способов их определения. Термомеханические кривые, их анализ и применение. Термоинверсионные свойства. Пример влияния надмолекулярной структуры на термоокислительное старение полиолефинов. Механизм термоокислительной деструкции полимеров.	6	6	РД

4.3.2. Лабораторные работы

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку	
1	Определение плотности пластмасс. ДТА-анализ. Испытание ПМ на горение.	2	2	
2	Релаксация напряжения пластмасс в условиях одноосного растяжения. Оценка влияния кристалличности и аморфности полимеров на релаксационный процесс.	6	4	
3	Определение статической прочности ПМ при статическом нагружении в условиях растяжения и сжатия.	4	2	
3	Изучение твердости ПМ.	2	2	УИРС
3	Определение динамической прочности методом Динстат (консольный удар).	4	4	
3	Определение ударной вязкости ПМ методом двухопорного ударного изгиба.	2	2	
4	Термодеформационные свойства ПМ. Снятие термомеханических кривых термопластичного и терморезистивного ПМ.	14	2	
5	Электрические свойства ПМ. Определение диэлектрической постоянной, тангенса угла диэлектрических потерь в стандартных условиях.	4	-	
5	Определение показателя текучести расплава аморфных и кристаллических термопластов, оценка скорости и напряжения сдвига.	4	3	

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
2	Разновидности феноменологических релаксационных моделей. Виды проявления	8	устный опрос
3	Способы определения прочности ПМ. Требования к образцам и условиям испытаний.	4	устный опрос
3	Разновидности методов оценки твердости. Почему метод Бринелля предпочтителен по	4	устный опрос
4	Термомеханические кривые (ТМК). Термомеханические свойства, температуры	6	письменный опрос
4	Расчет параметров пространственной сетки.	5	обсуждение

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <https://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы и экзамена.

При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Билет № 1

1. Физическое строение и надмолекулярная структура термо- и реактопластов. Привести примеры.
2. Электрические свойства пластмасс. Их физический смысл и практическое использование.
3. Свойства ПЭНД (ПЭВП)..

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно».

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.

а) печатные издания:

1. Крыжановский, В. К. Технические свойства пластмасс : учебное пособие для вузов по программе подготовки "Технология переработки пластмасс" направления 240100.62 - Химическая технология. Квалификация: бакалавр, магистр, специалист / В. К. Крыжановский. – Санкт - Петербург : Профессия, 2014. - 246 с. - ISBN: 978-5-91884-054-2.

2. Крыжановский, В. К. Пластмассовые детали технических устройств (выбор материала, конструирование, расчет) / В. К. Крыжановский, В. В. Бурлов. – Санкт - Петербург : НОТ, 2013. - 456 с. - ISBN 978-5-91703-034-0.

3. Испытания пластмасс / Ф. Альштадт, М. Бауэр, К. Бирэгель и др.; ред. - сост. В. Грелльманн, С. Зайдлер, пер. с англ. под ред. А. Я. Малкина. – Санкт - Петербург : Профессия, 2010. - 715 с. - ISBN 978-5-91884-005-4.

б) электронные учебные издания:

1. Конструирование изделий из полимерных материалов : учебное пособие / Г. А. Стебловский, О. О. Николаев, М. В. Волкова, А. М. Хренов ; Минобрнауки России , Санкт – Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра оборудования и робототехники переработки пластмасс. - Санкт - Петербург : [б. и.], 2017. - 154 с. // СПбГТИ: электронная библиотека - URL: [https:// technolog.bibliotech.ru](https://technolog.bibliotech.ru) (дата обращения 17.02.2021).– Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>

электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань » <https://e.lanbook.com/books/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Технические свойства полимерных материалов» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;

серьезное отношение к изучению материала;

постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея знания по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение

Microsoft Office (Microsoft Word, Excel, Power Point).

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория на 30 посадочных мест, оборудованная доской, демонстрационным экраном, проектором и компьютером.

Для проведения лабораторных занятий используется лабораторный зал и научно-исследовательские комнаты, оснащенные специализированной мебелью и оборудованием.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Технические свойства полимерных материалов»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-2	Способность к анализу свойств получаемых полимерных материалов, используя современные методы исследования, и выявления причин их несоответствия нормативно-технической документации	начальный, промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-2.1 Знание современных методов анализа физико-механических свойств полимерных композиционных материалов и исходного сырья	Правильно определяет методы, необходимые для определения значимых свойств полимерных композиционных материалов и исходного сырья (ЗН1)	Правильные ответы на вопросы №1-11, к экзамену	Знает основные физико-механический свойства полимеров и дает им определение	Перечисляет виды испытаний полимерных материалов	Может сопоставить метод анализа с требуемой для определения характеристикой
	Объясняет сущность методов анализа, их взаимосвязь с морфологической и физической структурой полимерного материала (У1)	Правильные ответы на вопросы №27-44 к экзамену, курсовая работа	Знает связь морфологической структуры полимеров со свойствами получаемых из них полимеров	Даёт определение характеристикам исходного сырья и полимерных материалов и может объяснить связь свойств и морфологии полимера	Понимает и может объяснить сущность методов анализа, их взаимосвязь с морфологической и физической структурой полимерного материала
	Демонстрирует знание современных методов анализа физико-механических свойств полимерных композиционных материалов и исходного сырья (В1)	Правильные ответы на вопросы №12-15,44-60 к экзамену	Не владеет методами анализа физико-механических свойств, но может описать сущность метода	Владеет методами анализа физико-механических свойств и может описать сущность метода	Может самостоятельно определить требуемый метод, набор методов, применить стандарт (ГОСТ, ISO, ASTM)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
					для анализа физико-механических свойств полимерных композиционных материалов и исходного сырья
ПК-2.7 Использование в работе современные методики проведения различных анализов и испытаний сырья и полимерных материалов	Правильно выбирает современные методики в соответствии с поставленными задачами исследований и видом испытуемого сырья и полимерных материалов (ЗН2)	Правильные ответы на вопросы №1-11, 22-26, к экзамену	Может перечислить основные виды исходного сырья, полимерных материалов	Знает основные виды исходного сырья, полимерных материалов и современные методики для определения их свойств	Знает принципы влияния состава полимерного материала и условий его эксплуатации на свойства испытуемого сырья и полимерных материалов
	Поясняет принцип действия и устройство машин и механизмов современного испытательного оборудования (У2)	Правильные ответы на вопросы №12-21, 60-73 к экзамену, курсовая работа	Имеет представление о применяемых в анализе полимерных материалов машинах и механизмах	Может объяснить принцип действия испытательного оборудования	Объясняет принцип действия и устройство машин и механизмов современного испытательного оборудования
	Имеет навыки работы на современном лабораторном и испытательном оборудовании для анализа	Правильные ответы на вопросы №12-21, к экзамену,	Не умеет работать на лабораторном оборудовании, но может пояснить методику проведения	Владеет навыками работы на современном лабораторном и испытательном	работы на современном лабораторном и испытательном оборудовании для

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	физико-механических свойств исходного сырья и полимерных материалов (B2)	курсовая работа	испытаний	оборудовании для анализа физико-механических свойств исходного сырья и полимерных материалов	анализа физико-механических свойств исходного сырья и полимерных материалов и знает как определить разрушающие напряжения полимерных материалов при сжатии, разрыве, изгибе, ударе, твердость полимерного материала, показатель текучести расплава, термо-механические характеристики

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации
а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-2:

1. Свойства ПЭВД (ПЭНП).
2. Свойства ПЭНД (ПЭВП).
3. Свойства Полипропилена (ПП).
4. Свойства ПС.
5. Свойства ПВХ.
6. Свойства ПА.
7. Свойства ФП.
8. Свойства ЭС.
9. Свойства ПК.
10. Свойства ПЭТ.
11. Свойства фторопласта Ф-4
12. Пояснить устройство и действие разрывных машин FM-1000 P-5.
13. Пояснить устройство и действие двухопорного ударного копра KM-05.
14. Пояснить устройство и действие приборов Dinstat.
15. Пояснить устройство и действие установки для изучения термомеханических свойств пластмасс.
16. Пояснить устройство и действие реометра ИИРТ-2М.
17. Пояснить устройство и действие твердомера Бринелля.
18. Пояснить устройство и действие прибора «Термоскан».
19. Пояснить устройство и действие прибора «Дилатометр».
20. Пояснить устройство и действие прибора «Дериватограф».
21. Пояснить устройство и принцип действия машины «МИ-2».
22. Объяснить причины выбора конфигурации испытательных образцов на растяжение, сжатие и изгиб.
23. Пояснить причины принципиальных отличий свойств у термо- и реактопластов.
24. Пояснить причины особенностей процессов деформации растяжения аморфных и кристаллических термопластов.
25. Оценить возможности технологии пластификации терморезактивных полимеров.
26. Сравнить протекание процессов релаксации напряжения у термо- и реактопластов.
27. Реакция полимерного тела на внешнее энергетическое воздействие.
28. Виды внешнего воздействия.
29. Физическая структура и морфология пластмасс.
30. Микро- и макрорелаксация.
31. Резонанс и диссипация энергии в полимерах.
32. Методы получения и расшифровка терморелаксационных спектров.
33. Диэлектрическая проницаемость пластмасс. Методы определения.
34. Диэлектрические потери пластмасс. Метод определения диэлектрических потерь.
35. Поверхностное и объемное электрическое сопротивление полимеров и пластмасс.
36. Проводимость и магнитные свойства пластмасс.
37. Влияние химического и физического строения полимеров и внешних факторов на тангенс угла диэлектрических потерь.
38. Сущность термомеханического анализа.
39. Термомеханические кривые, как источник информации о физико-химических и технологических свойствах полимеров и пластмасс.
40. Термомеханические свойства термо- и реактопластов

41. Дилатометрия пластмасс.
42. Свободный кинетический объем и коэффициент Симхи-Байера
43. Теплофизические коэффициенты.
44. Методы определения теплофизических характеристик пластмасс.
45. Вязко-упругость полимеров и пластмасс.
46. Феноменологические подходы к оценке вязко-упругого поведения.
47. Формализованные модели. Модель Максвелла.
48. Формализованные модели. Модель Кельвина-Фойгта.
49. Оценка длительной прочности полимерных материалов.
50. Прочность и деформируемость при растяжении пластмасс.
51. Прочность и деформируемость при сжатии пластмасс.
52. Прочность и деформируемость при изгибе.
53. Прочность и деформируемость при кручении и срезе.
54. Прочность в динамических условиях: циклические напряжения.
55. Ударная прочность пластмасс.
56. Понятие твердости. Методы Бринелля, Виккерса, Роквелла.
57. Твердость, пластичность и упругость, как производные физико-химических особенностей полимеров и пластмасс.
58. Триботехнические свойства пластмасс.
59. Методы оценки триботехнических свойств пластмасс, способы регулирования значений.
60. Акустические свойства пластмасс.
61. Физико – химические характеристики полимеров (термо- и реактопластичность, ММ, ММР). Привести примеры.
62. Физическое строение и надмолекулярная структура термо- и реактопластов. Привести примеры.
63. Типология дисперсионно-наполненных пластмасс.
64. Статическая прочность полимеров. Виды напряжений. Пределы текучести и прочности.
65. Динамическая прочность полимеров. Пределы усталости и выносливости.
66. Термомеханические свойства термопластов.
67. Термомеханические свойства реактопластов.
68. Методы испытания пластмасс на прочность при растяжении и сжатии.
69. Методы определения твердости пластмасс.
70. Ударная вязкость пластмасс, методы её определения.
71. Вязкость расплавов термопластов. Как она оценивается.
72. Электрические свойства пластмасс. Их физический смысл и практическое использование.
73. Практическое использование термомеханических кривых.

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

4. Темы курсовых работ:

1. Реакция полимерного тела на внешнее энергетическое воздействие.
2. Физическая структура и морфология пластмасс. Свойства пластмасс.
3. Резонанс и диссипация энергии в полимерах.
4. Методы получения и расшифровка термомеханических кривых.
5. Диэлектрические потери пластмасс. Метод определения диэлектрических потерь. Их техническое использование.
6. Проводимость и магнитные свойства пластмасс.
7. Влияние химического и физического строения полимеров и внешних факторов на тангенс угла диэлектрических потерь.
8. Термомеханические кривые, как источник информации о физико-химических и технологических свойствах полимеров и пластмасс.
9. Термомеханические и термоинверсионные свойства термо- и реактопластов.
10. Дилатометрия пластмасс. Свободный кинетический объем и коэффициент Симхи-Байера.
11. Методы определения теплофизических характеристик пластмасс.
12. Феноменологические подходы к оценке вязко-упругого поведения. Формализованные модели.
13. Прочность и деформируемость при изгибе, кручении и срезе.
14. Прочность в динамических условиях: циклические напряжения. Ударная прочность пластмасс.
15. Понятие твердости. Методы Бринелля, Виккерса, Роуквелла.
16. Твердость, пластичность и упругость, как производные физико-химических особенностей полимеров и пластмасс.
17. Триботехнические свойства пластмасс.
18. Методы оценки триботехнических свойств пластмасс, способы регулирования значений.

5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб ГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме защиты курсового проекта, экзамена.

Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).