

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 30.05.2022 16:02:19
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84

Рабочая программа дисциплины
ФИЗИКА И МЕХАНИКА ПОЛИМЕРОВ

Направление подготовки
**18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии**

Направленность программы бакалавриата
"Рациональное использование материальных, энергетических и водных ресурсов"

Профессиональный модуль
Машины и аппараты химических производств

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины	4
4. Содержание дисциплины	5
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	5
4.2. Занятия лекционного типа	6
4.3. Занятия семинарского типа	8
4.3.1. Лабораторные занятия	8
4.4. Самостоятельная работа	9
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	12
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	14
10.1. Информационные технологии	14
10.2. Программное обеспечение	14
10.3. Информационные справочные системы	15
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	16
Приложение № 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	17

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

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

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;	<p>Знать: Виды, строение полимерных материалов, их свойства, взаимосвязь структуры и свойств конечного продукта;</p> <p>Уметь: целенаправленно выбирать технологические параметры процессов производств изделий из пластмасс с целью обеспечения требуемого качества продукции;</p> <p>Владеть: методиками измерения свойств сырья и продукции</p>
ПК-4	способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий;	<p>Знать: Алгоритм выбора сырья для производства конкретного вида продукции</p> <p>Уметь: учитывать специфику сырья при его подготовке к переработке и выборе оснастки;</p> <p>Владеть: Навыками работы с нормативными документами по качеству сырья и требованиям,</p>

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		предъявляемыми к продукции

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части (Б1.В.ДВ.01.03.01) и изучается на 3 курсе в 5 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физика».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Физика и механика полимеров» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе бакалавра и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	4/ 144
Контактная работа с преподавателем:	78
занятия лекционного типа	36
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия	
лабораторные работы	36
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	6
другие виды контактной работы	
Самостоятельная работа	66
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	зачет

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, акад. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Основы полимероведения. Классификация полимерных материалов. Структура полимеров. Физические состояния полимерных материалов	16		4	15	ПК-1
2	Модельное представление о деформировании полимерных систем. Реологическое поведение полимерных материалов	6		1	15	ПК-1
3.	Технологические и эксплуатационные свойства полимерных материалов	8		29		ПК-1, ПК-4
4.	Структурная модификация полимерных материалов	4		2	21	ПК-1
5.	Компаундирование полимерного сырья	2			15	ПК-1

4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объе м, акад. часы	Инновационн аяформа
1	Роль полимеров в народном хозяйстве и задачи физики и механики полимеров. Тенденции и перспективы развития промышленности переработки полимеров на современном этапе. Классификация и основные особенности строения полимеров. Органические, элементоорганические и неорганические полимеры. Структура макромолекул. Цис-, транс -изомерия. Гомополимеры и сополимеры.	2	-
1	Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение. Экспериментальные методы определения молекулярной массы полимеров. Полярные и неполярные полимеры. Внутреннее вращение в макромолекулах. Конфигурация и конформация макромолекул. Размеры макромолекул. Термодинамическая гибкость цепи, сегмент Куна, его физический смысл. Кинетическая гибкость цепи и факторы, ее определяющие.	4	Слайд-презентация
1	Надмолекулярная структура аморфных и кристаллических полимеров. Агрегатные и фазовые состояния веществ. Фазовые переходы. Особенности упорядоченного состояния полимеров. Термомеханическая кривая.	4	-
1	Стеклообразное состояние и стеклование полимеров. Теория стеклования. Механизм стеклования. Понятие о температуре стеклования. Строение полимеров и температура стеклования. Методы экспериментального определения температуры стеклования. Явление хрупкости полимерных стекол и их механические свойства.	2	-
1	Высокоэластическое состояние полимеров-2ч Эластичность идеального и реального каучуков. Термодинамика высокоэластической деформации. Энтропийный характер и кинетическая теория высокоэластичности. Релаксационная природа высокоэластичности. Принцип температурно-временной суперпозиции. Время релаксации и энергия активации высокоэластической деформации.	2	-

	Высокоэластическая деформация и строение полимеров. Ползучесть.		
1	Аморфно-кристаллическое состояние полимеров-Кристаллизация полимеров как фазовый переход. Способность полимеров к кристаллизации. Механизм и кинетика кристаллизации. Уравнение Авраами. Влияние напряжений, температуры и скорости охлаждения на процесс кристаллизации. Механические свойства кристаллических полимеров. Кристаллизация в процессах переработки. Методы регулирования структур в процессе кристаллизации. Методы структурной модификации полимеров.	2	-
2	Вязкое течение растворов и расплавов полимеров. Вязкотекучее состояние полимеров. Необратимый характер истинного течения. Энергия активации вязкого течения. Реология полимеров - раздел механики сплошных сред. Теоретическая и прикладная реология полимеров. Основные понятия реологии. Типы реологического поведения полимеров. Псевдопластичность и дилатансия. Тиксотропные и реопектические полимеры. Кривые течения неньютоновских жидкостей. Степенной закон. Эффективная вязкость. Показатель текучести расплава полимера.	2	Слайд-презентация
2	Специфические эффекты при течении расплавов полимеров. Входовой эффект. Явления эластической турбулентности. Эффект Барруса. Эффект Вайссенберга.	2	-
2	Релаксационные свойства полимеров. Понятие о релаксации. Сравнение релаксационных явлений низкомолекулярных тел и полимеров. Зависимость релаксационных свойств полимеров от строения молекулярных цепей и характера их взаимодействия друг с другом. Моделирование релаксационных процессов в полимерах. Модели Максвелла, Шведова-Бингама, Кельвина-Фойгта, Каргина-Слонимского. Релаксационные явления в различных физических и фазовых состояниях полимеров. Понятие о спектре времен релаксации.	2	-
3	Механические свойства полимеров-2ч. Деформационные и прочностные свойства полимеров. Теории прочности. Влияние внешних факторов на процесс разрушения полимеров.	2	-
3	Статический и динамический режимы	2	-

	нагрузки образцов. Кривая Веллера. Понятия долговечности и усталостной выносливости		
4	<u>Методы структурной модификации полимеров.</u> Особенности структуры и свойств полимерных композиций – 2 ч. Структура и свойства наполненных полимеров. Типы наполнителей. Общие представления об усилении полимеров. Теории усиления. Влияние наполнителей на различные свойства полимеров. Реологические свойства наполненных полимеров. Связь между вязкостью и модулем упругости наполненных полимеров.	2	-
4	<u>Методы структурной модификации полимеров.</u> Структура и свойства пластифицированных полимеров – 2 ч. Пластификаторы и их совместимость с полимерами. Механизм пластификации. Внутрискруктурная и межструктурная пластификация. Влияние строения пластификаторов на свойства полимеров. Требования к пластификаторам.	2	-
5	Структура и свойства смесей полимеров. Термодинамическая и технологическая совместимость полимеров. Межфазные явления в смесях полимеров. Структурно-морфологические особенности гетерогенных полимерных систем. Свойства многокомпонентных систем на основе полимеров. Компаундирование полимерного сырья	2	Слайд-презентация
3	Теплофизические свойства полимеров. Теплоемкость. Температуропроводность. Теплопроводность. Тепловое расширение. Электрические свойства полимеров. Феноменологическая теория диэлектрических свойств полимеров. Влияние структуры на диэлектрические свойства полимеров. Диэлектрики, полупроводники, электропроводящие материалы, электреты	4	Слайд-презентация

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Лабораторные занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
3	Определение теплофизических характеристик полимеров методами термического анализа. Дифференциально-термический анализ	4	

	полимеров		
2	Обзор конструкций ротационных и капиллярных вискозиметров. Методики расчета вязкостных характеристик полимеров	4	
3	Определение прочностных характеристик полимерных материалов в режиме статического нагружения. Определение предела прочности и модуля упругости пластмасс при растяжении	4	
3	Определение прочностных характеристик полимерных материалов в режиме динамического нагружения	4	
3	. Определение деформационно-прочностных характеристик полимерных материалов в режиме релаксации	4	
3	Определение прочностных характеристик полимерных материалов в режиме ползучести	6	
1	Определение длины межузлового фрагмента густосетчатых полимеров	4	
3,4	Определение твердости пластмасс и резин Оценка температурной зависимости твердости термопластов. Анализ степени завершенности протекания процесса сшивки 2-хкомпонентных полимерных систем. Анализ равномерности распределения дисперсного наполнителя в полимерной матрице.	4	
2,3	Обзорное занятие по методам исследования физико-механических свойств полимерных материалов -2ч	2	

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
----------------------	---	-------------------	----------------

1	Типы надмолекулярных структур и их связь со свойствами полимеров	9	Устный опрос №1
2	Специфика реологического поведения наполненных полимерных систем	9	Устный опрос №1
2	Реология вторичного полимерного сырья	6	Устный опрос №1
4	Наполненные полимеры. Перспективные наполнители для полимерных композиций	6	Устный опрос №2
4	Пластифицированные полимеры. Механизмы пластификации. Виды пластификаторов полимерных материалов	6	Устный опрос №2
5	Свойства многокомпонентных систем на основе полимеров. Термоэластопласты	9	Устный опрос №2
5	Примеры аппаратного оформления процесса компаундирования	6	Устный опрос №2
1	Тенденции развития отрасли производства полимерных материалов	6	Устный опрос №2
4	Достижения в области создания биоразлагаемых полимеров	9	Устный опрос №2

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: <http://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

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

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями) двух видов: теоретический вопрос (для проверки знаний) и комплексная задача (тест) (для проверки умений и навыков).

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня вопросов и три тестовых вопроса, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

<p>Вариант № 1</p> <p>1.Пространственная изомерия макромолекул.</p> <p>2.Структура и свойства смесей полимеров. Термоэластопласты</p>

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Вариант теста №5

1. Что произойдет с коэффициентом эластического восстановления композиции при увеличении в ней содержания наполнителя?

а) увеличится; б) уменьшится; в) останется без изменения.

2. Из одного и того же материала изготовлены 2 партии образцов с разной площадью поперечного сечения. Обе партии испытывали на растяжение и получили величину разрушающего напряжения, которая а) одинакова для обеих партий; б) больше для партии образцов с меньшей площадью поперечного сечения; в) больше для партии образцов с большей площадью поперечного сечения.

3. Два полимера полностью растворимы друг в друге, прочность одного 25МПа, другого - 40 МПа. Из них составлена композиция в соотношении 1:4. Какова прочность композиции

а) 37 МПа; б) 25 МПа; в) 40 МПа.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Шевченко, А. А. Физикохимия и механика композиционных материалов / А. А. Шевченко. – СПб.: Профессия, 2010. – 224 с.
2. Полимерные композиционные материалы. Структура. Свойства. Технологии / М. Л. Кербер. – СПб.: Профессия, 2008. – 560 с.
3. Лебедева, Т. М. Экструзия полимерных пленок и листов: библиотечка переработчика пластмасс / Т. М. Лебедева. – СПб.: Профессия, 2009. – 216 с.
4. Зелке, С. Пластиковая упаковка : [пер. с англ.] / С. Зелке, Д. Кутлер, Р. Хернандес ; под ред. А. Л. Загорского, П. А. Дмитрикова. – СПб.: Профессия, 2011. – 560 с.
5. Йоханнабер, Ф. Литьевые машины / Ф. Йоханнабер. – СПб.: Профессия, 2010. – 427 с.
6. Росато, Д.В. Раздувное формование / Д.В. Росато. – СПб.: Профессия, 2008. – 649 с.
7. Ложечко, Ю. П. Литье под давлением термопластов/ Ю. П. Ложечко. – СПб.: Профессия, 2010. – 219 с.
8. Полимерные смеси: в 2-х томах / под ред. Д. Р. Пола, К. Б. Бакнелла, пер. с англ. под ред. В. Н. Кулезнева. - СПб. : НОТ, 2009. (ЭБС).
9. Каллистер, У.Д. Материаловедение: от технологии к применению (металлы, керамика, полимеры) / У. Д. Каллистер, Д. Дж. Ретвич; пер. с англ. под ред. А. Я. Малкина. - СПб. : НОТ, 2011. - 895 с. (ЭБС)
10. Функциональные наполнители для пластмасс / под ред. М. Ксантоса, пер. с англ. под ред. В. Н. Кулезнева. - СПб. : НОТ, 2010. - 461 с.(ЭБС)
11. Шах, В. Справочное руководство по испытаниям пластмасс и анализу причин их разрушения / В. Шах; пер с англ. под ред. А. Я. Малкина. - СПб. : НОТ, 2009. - 731. (ЭБС)

б) дополнительная литература:

1. Шварц, О. Переработка пластмасс / О. Шварц, Ф.-В. Эбелинг, Б. Фурт . – СПб.: Профессия, 2008. – 315 с.
2. Шерышев, М. А. Пневмо-вакуумформование: библиотечка переработчика пластмасс / М. А. Шерышев. – СПб.: Профессия, 2010. – 192 с.
3. Журнал «Полимерные материалы» (2004-2014)

в) вспомогательная литература:

1. Основы технологии переработки пластмасс / под ред. В. Н. Кулезнева и В. К. Гусева. – М.: Мир, 2006. – 600 с.

2. Литье пластмасс под давлением / Дж. Бемон, Дж. Боцелли и др., под ред. Т. Освальдаи др., СПб.: Профессия, 2008. - 707 с.
3. Володин, В. П. Экструзия профильных изделий из термопластов / В.П. Володин. – СПб.: Профессия, 2005. – 480 с.
4. Производство изделий из полимерных материалов / В. К. Крыжановский. – СПб.: Профессия, 2004. – 460 с.
5. Основы технологии переработки пластмасс: учебник для вузов / С. В. Власов, Л. Б. Кандырин, В. Н. Кулезнев. – М.: Мир, 2006. – 600 с.
6. Раувендааль, К. Экструзия полимеров: [пер. с англ.] / К. Раувендааль; под ред. А. Я. Малкина. – СПб.: Профессия, 2006. – 762 с.
7. Бортников, В. Г. Производство изделий из пластических масс. В 3 т. Т. 1. Теоретические основы проектирования изделий, дизайн и расчет на прочность / В. Г. Бортников. – Казань.: Дом печати, 2001. – 246 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», 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 «Физика и механика полимеров» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

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

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

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКВД. 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 багаж знаний и вопросов 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 рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как, www.yandex.ru, www.google.ru и других, и использовать материалы Интернет-ресурсов профильных организаций, рекомендованных преподавателем.

Предусмотрено:

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

интернет-ресурсы:

1. Всероссийский институт научной и технической информации. Режим доступа - <http://www.viniti.ru>
2. ГосНИИ информационных технологий. Режим доступа - <http://www.informika.ru>
3. Библиотека eLIBRARY. Режим доступа - www.elibrary.ru.
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека. Режим доступа - <http://www.gpntb.ru/>;

10.2. Программное обеспечение.

- пакеты прикладных программ стандартного набора (Libre Office, Auto Desk Inventor PRO, Auto Desk Mold Flow Adviser);
- прикладное программное обеспечение автоматического управления научной аппаратурой;
- программное обеспечения обработки и расшифровки экспериментальных данных (Auto Desk Mold Flow Adviser).

10.3. Информационные справочные системы.

Информационные справочные системы «CAMPUS»: [http:// www .campus.com](http://www.campus.com), «Plasticsusa. Com» [http:// www.plasticsusa.com](http://www.plasticsusa.com), UL.IQ for Plastics [http:// www.ul.com/plastics](http://www.ul.com/plastics), Plastics technology [http:// www.ptonline.com](http://www.ptonline.com) (режим доступа свободный)

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 40 посадочных мест.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оборудованный персональными компьютерами, объединенными в сеть.

Для материально-технического обеспечения курса «Физика и механика полимеров» необходимо иметь испытательное оборудование для определения релаксационных, деформационно-прочностных и технологических свойств полимерных образцов, два персональных компьютера на одну подгруппу (четыре студента) для изучения программы испытаний физико-механических свойств полимерных образцов «Test-expert».

Перечень используемого в лабораторном практикуме оборудования:

Наименование и марка оборудования	назначение и краткая характеристика оборудования	год ввода в эксплуатацию
Пластометр Zwick/Roel Mflow BMF-001	Лабораторно-промышленная установка для определения текучести расплава термопластов	2008
Универсальная испытательная машина Zwick/Roel Z5.0 с системой управления BT1-FR5.0.0TN.D30 с набором приспособлений для измерения	Установка для определения деформационно-прочностных характеристик полимерных материалов	2013
Набор твердомеров Zwick/Roel Z5 шор А,		

шор D		
Влагомер фирмы "Sartorius" MA40	Лабораторно-промышленная установка для определения влагосодержания полимерного сырья и изделий из пластмассы	2010
Система сушки: генератор сухого воздуха ККТ 55, емкость ЕТВ100	Промышленная установка для сушки полимерного гранулированного сырья, производительностью 55 м ³ /час	2007
Проектор PHILIPS-BSSV1 с экраном	Проекционное оборудование	2002

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

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

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Физика и механика полимеров»
Перечень компетенций и этапов их формирования.**

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ПК-1	способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;	промежуточный
ПК-4	способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий;	промежуточный

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

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	<p>Знать: Виды, строение полимерных материалов, их свойства;</p> <p>Уметь: целенаправленно выбирать технологические параметры процессов производств изделий из пластмасс с целью обеспечения требуемого качества продукции;</p>	Правильные ответы на вопросы №1-10 к зачету	ПК-1
Освоение раздела №2	<p>Знать: Виды, строение полимерных материалов;</p> <p>Уметь: целенаправленно выбирать технологические параметры процессов производств изделий из пластмасс с целью обеспечения требуемого качества продукции;</p> <p>Владеть: методиками измерения свойств сырья и продукции</p>	Правильные ответы на вопросы №11-12 к зачету	ПК-1
Освоение раздела №3	<p>Знать: Свойства полимерных материалов, взаимосвязь структуры и свойств конечного продукта;</p>	Правильные ответы на вопросы №13-18 к зачету	ПК-1

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	<p>Уметь: целенаправленно выбирать технологические параметры процессов производств изделий из пластмасс с целью обеспечения требуемого качества продукции;</p> <p>Владеть: методиками измерения свойств сырья и продукции</p>		
	<p>Уметь: учитывать специфику сырья при его подготовке к переработке</p> <p>Владеть: Навыками работы с нормативными документами по качеству сырья и требованиям, предъявляемыми к продукции</p>	Правильные ответы на вопросы №27-39 к зачету	ПК-4
Освоение раздела №4	<p>Знать: Строение полимерных материалов, их свойства, взаимосвязь структуры и свойств конечного продукта;</p> <p>Уметь: целенаправленно выбирать технологические параметры процессов производств изделий из пластмасс с целью обеспечения требуемого качества продукции;</p>	Правильные ответы на вопросы №19-22,24-26 к зачету	ПК-1

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела №5	<p>Знать: Виды, полимерных материалов, их свойства;</p> <p>Уметь: целенаправленно выбирать технологические параметры процессов производств изделий из пластмасс с целью обеспечения требуемого качества продукции;</p>	Правильные ответы на вопросы №23 к зачету	ПК-1

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

промежуточная аттестация проводится в *форме зачета*, *шкала оценивания – балльная*

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

а) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-1:

- 1 Общие представления о структуре полимеров
- 2 Параметры молекулярной структуры полимеров
- 3 Силы межмолекулярного взаимодействия
- 4 Полярность полимеров
- 5 Агрегатные и фазовые и физические состояния вещества
- 6 Термомеханические исследования пластмасс
- 7 Кристаллизация в процессах переработки полимеров. Методы регулирования структуры полимерного материала в процессе кристаллизации
- 8 Термодинамика высокоэластичности каучуков
- 9 Анализ деформирования полимерных стекол
- 10 Дифференциально-термический анализ полимеров
- 11 Типы реологического поведения полимеров. Кривые течения. Степенной закон. Эффективная вязкость
- 12 Явления эластической турбулентности

- 13 Теплофизические свойства полимеров
- 14 Релаксационные явления в различных физических и фазовых состояниях полимеров
- 15 Релаксационная природа высокоэластичности. Принцип температурно-временной суперпозиции
- 16 Вынужденная высокоэластическая деформация
- 17 Теории прочности полимеров. Разрушение полимеров при многократном деформировании. Кривая Веллера.
- 18 Электрические свойства полимеров
- 19 Механизмы пластификации полимеров
- 20 Наполнители для полимерных композиций
- 21 Ориентированное состояние полимеров.
- 22 Структурная модификация полимеров
- 23 Структура и свойства смесей полимеров
- 24 Целевые добавки полимерных композиций
- 25 Специфика вторичного полимерного сырья. Биополимеры
- 26 Условия формирования частично кристаллической/аморфной структуры отливки

б) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-4:

- 27 Технологические характеристики полимеров. ПТР, ПЧС
- 28 Течение жидкости через цилиндрические каналы. Капиллярная вискозиметрия
- 29 Методики и приборы для оценки текучести пластмасс
- 30 Основные понятия реологии. Типы реологического поведения полимеров.
- 31 Ротационная вискозиметрия. Методики и аппаратурное оформление
- 32 Деформационные и прочностные характеристики пластмасс
- 33 Методики определения влагосодержания полимерного сырья
- 34 Факторы, определяющие качество поверхности экструдата
- 35 Факторы, определяющие качество поверхности пленочного рукава
- 36 Факторы, определяющие качество поверхности отливки
- 37 Гранулометрический состав полимерного сырья
- 38 Усадка изделий из пластмасс.
- 39 Алгоритм выбора сырья для производства изделия заданного типа

в) Вопросы для проведения тестирования:

Вопрос 1

Температуру образца увеличили с 20 до 40°C; при этом время релаксации
а) уменьшилось б) увеличилось в) осталось неизменным.

Вопрос 2

Какова природа высокоэластической деформации
а) энергетическая; б) кинетическая?

Вопрос 3

Материал течет по цилиндрическому каналу с диаметром d и длиной L . При определении скорости течения V_1 возникает неустойчивое течение. Длину канала увеличили, неустойчивое течение возникает при скорости V_2 :

а) $V_2=V_1$ б) $V_2 < V_1$ в) $V_2 > V_1$

Вопрос 4

. При увеличении скорости течения полимера в трубе его вязкость

- а) падает.
- б) возрастает
- в) остается неизменным

Вопрос 5

Число поперечных сшивок в полимере увеличилось. Как это отразится на высокоэластической деформации

а) увеличится б) не изменится в) уменьшится

Вопрос 6

Напряжение в растянутом и закрепленном образце полимера сократилось с 28 МПа до 5 МПа за 12 мин. Каково время релаксации материала?

Вопрос 7

Температуру образца увеличили с 20 до 40°C, при этом время релаксации

а) уменьшилось б) увеличилось в) осталось неизменным

Вопрос 8

Напишите выражение для степенного закона Освальда-де Виля.

Вопрос 9

Как изменяется вязкость материала, реологическое поведение которого описывается законом Ньютона, с увеличением скорости сдвига?

- а) падает.
- б) возрастает
- в) остается неизменной

Вопрос 10

Как изменяется вязкость дилатантных сред с увеличением скорости сдвига?

- а) падает.
- б) возрастает
- в) остается неизменной

Вопрос 11

1. У каких полимеров энергия активации высокоэластической деформации больше

- а) у полимеров с жесткими цепями;
- б) у полимеров с гибкими цепями

Вопрос 12

Как изменяется вязкость псевдопластичных сред с увеличением скорости сдвига?

- а) падает.
- б) возрастает
- в) остается неизменной

Вопрос 13

Число поперечных сшивок в полимере увеличилось. Как это отразится на высокоэластической деформации?

- а) падает.
- б) возрастает

в) остается неизменной

Вопрос 14

С увеличением температуры коэффициент эластического восстановления термопласта

- а) увеличится;
- б) уменьшится;
- в) останется без изменения

Вопрос 15

У какого полимера температурный интервал вынужденной эластичности выше

- а) у полимера с более сильным межмолекулярным взаимодействием;
- б) у полимера с более слабым межмолекулярным взаимодействием.

Вопрос 16

Скорость деформации материала, проявляющего вынужденную эластичность, возросла, как изменится напряжение?

- а) падает.
- б) возрастает
- в) остается неизменным

Вопрос 17

Как молекулярная масса полимера влияет на его прочность?

Какой материал выдержит больше циклов нагружения:

- а) более прочный
- б) менее прочный
- в) однозначного ответа нет

Вопрос 18

1. У какого полимера температурный интервал вынужденной эластичности выше
 - а). у полимера с более сильным межмолекулярным взаимодействием;
 - б). у полимеров с более слабым межмолекулярным взаимодействием.
2. Как графически определить удельную работу деформации?
3. Нарисуйте временные зависимости деформации и напряжения при испытании полимера в циклическом режиме ползучести.

Вопрос 19

Как ориентация макромолекул полимеров сказывается на их прочности?

прочность

- а) возрастает в направлении ориентации;
- б) возрастает в направлении поперечном ориентации
- в) останется неизменной

Вопрос 20

Как молекулярная масса полимера влияет на его прочность?

- а) увеличится;
- б) уменьшится
- в) останется неизменным

Вопрос 21

С увеличением молекулярной массы термопласта значение температуры стеклования

- а) увеличится;
- б) уменьшится
- в) останется неизменным

Вопрос 22

Значение температуры механического стеклования термопластов

- а) $> T_{\text{структурного стеклования}}$
- б) $< T_{\text{структурного стеклования}}$
- в) $= T_{\text{структурного стеклования}}$

Вопрос 23

Полимерный материал может быть рекомендован к использованию, если в условиях эксплуатации демонстрирует

- а) незатухающую ползучесть
- б) затухающую ползучесть

Вопрос 24

Хрупкое разрушение полимера происходит при условии:

- а) $\sigma_{вэд} < \sigma_r$
- б) $\sigma_{вэд} > \sigma_r$
- в) $\sigma_{вэд} = \sigma_r$

Вопрос 25

При проведении закалки образцов полимерный материал приобретает

- а) аморфную структуру
- б) частично-кристаллическую структуру

Вопрос 26

Для снижения остаточных напряжений в полимерном образце применяют:

- а) закалку
- б) отжиг
- в) нормадизацию

Вопрос 27

Какой полимер не может быть закристаллизован

- а) атактический
- б) синдиотактический
- в) изотактический

Вопрос 28

В каком интервале температур регистрируют вынужденную эластичность термопластов?

- а) $T_{хр} - T_c$
- б) $T_c - T_T$
- в) $T_c - T_{пл}$

Вопрос 29

Для аморфных полимеров характерен следующий порядок расположения структурных элементов:

- а) ближний;
- б) дальний

Вопрос 30

Как изменится вязкость расплава при увеличении молекулярной массы термопласта?

- а) возрастет
- б) уменьшится
- в) не изменится

Вопрос 31

Напишите размерность кинематической и динамической вязкости.

Вопрос 32

Структурная модификация полимеров осуществляется за счет:

- а) проведения химических реакций
- б) изменения температурно-временных режимов обработки материала
- в) ориентации материала

К зачету допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля (устные опросы). При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

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