

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 13.07.2021 13:23:34
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и
методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
«_____» _____ 2016 г.

Рабочая программа дисциплины
Физико-химические свойства полимеров и оборудование по их переработке

Специальность

18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Специализация программы специалитета

Специализация №4: «Технология пиротехнических средств»

Квалификация

Инженер

Форма обучения

Очная

Факультет **инженерно-технологический**

Кафедра **высокоэнергетических процессов**

Санкт-Петербург

2016

Код Б1.В.ДВ.02.01

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		Павлов Б.Д.

Рабочая программа дисциплины «Физико-химические свойства полимеров и оборудование по их переработке» обсуждена на заседании кафедры высокоэнергетических процессов протокол от 07.11.2016 № 4
Заведующий кафедрой

А.С. Дудырев

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета протокол от _____ 2016 № ____
Председатель

В.В. Прояев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления 18.05.01		В.В. Самонин
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.	5
3. Объем дисциплины.	5
4. Содержание дисциплины.	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.	6
4.2. Занятия лекционного типа.	7
4.3. Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия).	10
4.4. Лабораторные занятия.	12
4.5. Самостоятельная работа обучающихся.	12
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.	12
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.	13
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.	14
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.	14
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.	15
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	15
10.1. Информационные технологии.	15
10.2. Программное обеспечение.	15
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

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 специалитета 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 контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные физико-химические и физико-механические свойства полимеров, имеющих первостепенное значение в процессах получения пластмасс и переработки их в изделия. - Основные способы, технологические процессы и оборудование для переработки пластмасс. - свойства готовой продукции. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - целенаправленно подходить к выбору способа переработки того или иного полимера в изделия; - использовать технические средства для контроля основных параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции. <p>Владеть:</p> <p>Навыками работы по переработке полимерных материалов на соответствующем оборудовании.</p>
ПК-12	способностью планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты	<p>Знать:</p> <p>Современные информационные и сетевые компьютерные технологии и профессиональное программное обеспечение.</p> <p>Уметь:</p> <p>Планировать и проводить научный эксперимент, обрабатывать и анализировать полученные результаты.</p> <p>Владеть:</p> <p>Навыками применения специального программного обеспечения для проведения эксперимента и обработки полученных результатов</p>

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПСК-4.2	Готовностью исследовать физико-химические, технологические, взрывчатые и физико-механические свойства различных материалов как компонентов пиротехнических составов	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные методы исследования для получения качественных изделий; - особенности переработки пластмасс в изделия; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - прогнозировать оптимальные методы переработки, исходя из свойств полимеров, и подбирать параметры технологического процесса; - применять современные методы исследования смежных областей для подтверждения качества разрабатываемой продукции. <p>Владеть:</p> <p>знаниями, ориентирующимися на фундаментальные исследования и прикладные науки, необходимыми для получения качественных изделий</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части (Б1.В.ДВ.02.01) и изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Изучение дисциплины «Физико-химические свойства полимеров и оборудование по их переработке» основано на знании студентами материалов дисциплины «Математика», «Физика» и специальных дисциплин по специальности 18.05.01 «Химическая технология энтеронасыщенных материалов и изделий».

Полученные знания необходимы студентам при подготовке, выполнении и защите выпускной квалификационной работы и при решении научно-исследовательских, проектно-конструкторских, производственно-технологических, организационно-управленческих задач в будущей профессиональной деятельности.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	5/180

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Контактная работа с преподавателем:	88
занятия лекционного типа	32
занятия семинарского типа, в т.ч.	48
семинары, практические занятия	16
лабораторные работы	32
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	8
другие виды контактной работы	
Самостоятельная работа	56
Формы текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе, КР, КП)	-
Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет, экзамен (36)

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	Введение	1	-	-	-	ПК-1
2	Классификация полимеров, строение и основные характеристики	3	1	-	4	ПК-1
3	Способы синтеза полимеров. Особенности реакций полимеров.	4	2	-	8	ПК-1, ПК-12
4	Понятие об агрегатных, фазовых и физических состояниях полимеров.	4	2	6	8	ПК-1
5	Термохимический метод исследования полимеров и его возможности.	2	2	4	8	ПК-1, ПК-12
6	Физико-химические свойства полимеров в стеклообразном, кристаллическом, жидком и высокоэластичном состояниях.	4	2	4	8	ПК-1, ПК-12

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
7	Взаимодействие полимеров с низкомолекулярными жидкостями	2	2	4	4	ПК-1 ПК-12
8	Основы технологии изготовления пластмасс	4	2	8	8	ПК-1 ПСК-4.2
9	Основные методы и оборудование для переработки пластмасс в изделия	8	3	6	8	ПК-1 ПСК-4.2

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Примечание
1	<u>Введение:</u> Понятие «полимер». Природные и искусственные полимеры. Использование полимеров в пиротехническом производстве.	1	
2	<u>Классификация полимеров, их строение и основные характеристики</u> Основные типы классификаций полимеров. Конфигурация, конформация и изомерия полимеров, гибкость макромолекул, межмолекулярное взаимодействие, образование надмолекулярных структур. Ориентированное состояние полимера. Молекулярная масса полимеров, среднечисловая и среднемассовая молекулярная масса, молекулярно-массовое распределение.	3	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
3	<p><u>Способы синтеза полимеров. Особенности реакций полимеров</u></p> <p>Понятие о цепной полимеризации. Виды радикальной полимеризации, реакции передачи цепи, ионная полимеризация, реакция поликонденсации, ступенчатая полимеризация, полимеризация с раскрытием циклов. Полимераналогичные превращения, макромолекулярные реакции, деструкция полимеров (химическая, окислительная, под влиянием света, тепла, ионизирующего излучения, механической энергии). Старение полимеров, факторы, влияющие на процессы старения, методы защиты от старения.</p>	4	
4	<p><u>Понятие об агрегатных, фазовых и физических состояниях полимеров.</u></p> <p>Особенности агрегатного состояния полимеров. Структурное и термодинамическое понятие фазового состояния. Фазовые переходы. Кристаллическое, стеклообразное, жидкое и высокоэластичные состояния полимеров. Особенности релаксации полимеров.</p>	4	
5	<p><u>Термомеханический метод исследования полимеров и его возможности</u></p> <p>Суть термомеханического метода исследования, построение термомеханической кривой. Вид термомеханических кривых в зависимости от молекулярной массы полимера, молекулярно-массового распределения, жёстких, структурирующихся и кристаллических полимеров. Теплостойкость и термостойкость полимеров.</p>	2	
6	<p><u>Физико-механические свойства полимеров в стеклообразном, кристаллическом, жидком и высокоэластичном состояниях</u></p> <p>Построение деформационных кривых. Деформационные свойства полимеров в стеклообразном, кристаллическом, жидком и высокоэластичном состояниях. Явления гистерезиса и размягчения. Особенности поведения под действием нагрузки полимеров в жидком состоянии. Прочностные свойства полимеров, прочность и разрушение полимеров,</p>	4	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
7	<u>Взаимодействие полимеров с низкомолекулярными жидкостями</u> Основные признаки истинных растворов, особенности растворов полимеров, свойства разбавленных и концентрированных растворов. Кинетика растворения. Неограниченное и ограниченное набухание. Коллоидные системы и их свойства, дисперсии и эмульсии. Студни (гели), структура, свойства, типы. Пластификаторы: назначение, совместимость, оценка действия, способы пластификации.	2	
8	<u>Основы технологии изготовления пластмасс</u> Понятие «пластмасса», типы пластмасс. Основные стадии подготовки компонентов. Особенности смешения в производстве пластмасс, смесители барабанные, скоростные, лопастные, червячные, валковые, периодические и непрерывные.	4	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
9	<p><u>Основные методы и оборудование для переработки пластмасс в изделия</u></p> <p>Классификация методов переработки пластмасс в изделия. Метод экструзии, червячные дисковые и поршневые экструдеры, принципиальное устройство формующих головок, их классификация. Метод раздувного формования. Литьё под давлением. Прессование изделий из реактопластов, прессование прямое (компрессионное) и литьевое (трансферное), типовое оборудование. Метод каландрирования. Ротационное и центробежное формование. Производство изделий термоформованием, негативное и позитивное формование листовых заготовок. Изготовление изделий штамповкой, холодная и горячая штамповка. Производство изделий спеканием и оплавлением. Производство изделий из армированных полимерных материалов: открытый и закрытый способы; особенности мокрой и сухой технологии; получение изделий намоткой, пултрузией, контактным формованием, формованием с эластичной диафрагмой. Сварка полимерных материалов: схемы сварки прямым нагревом, прутком, трением, ультразвуком, экструзионная сварка, сварка плёнок. Склеивание полимерных материалов, основные принципы получения качественных клеевых соединений.</p>	8	

4.3. Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия).

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p><u>Основные характеристики полимеров.</u></p> <p>Проведение расчётов молекулярной массы полимеров и молекулярно-массового распределения.</p>	1	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	<u>Полимераналогичные и макромолекулярные реакции полимеров.</u> Реакции функциональных групп, реакции сшивки макромолекулярных, термическая и термоокислительная деструкция полимеров.	2	
3	<u>Особенности агрегатных, фазовых и физических состояний полимеров.</u> Взаимосвязь агрегатных и фазовых состояний полимеров, особенности кристаллического и аморфного строения полимеров, переходы из одного состояния полимера в другое.	2	Учебно-групповая дискуссия
4	<u>Практическое применение термомеханического метода исследования полимеров.</u> Анализ термомеханических кривых полимеров с целью определения температур стеклования, температурных пределов высокоэластичного состояния, температуры текучести, других параметров и выбор на этой основе способа их переработки их в изделия.	2	
5	<u>Связь физико-механических свойств полимеров с методом их переработки.</u> Анализ кривых «напряжение – деформация» с целью выбора метода переработки того или иного полимера в изделия.	2	Микро-конференция
6	<u>Особенности растворов полимеров и их практическое использование.</u> Кинетика набухания и растворимость полимеров, свойства набухших и растворённых полимеров, методы переработки полимеров в набухом и растворённом состоянии.	2	
7	<u>Технологические свойства полимерных материалов – основа для выбора методов переработки в изделия.</u> Связь физико-химических и технологических свойств полимеров с методами их переработки.	2	
8	<u>Основы расчёта оборудования для переработки пластмасс в изделия.</u> Проведение расчёта червячного экструдера.	3	Учебно-групповая дискуссия

4.4. Лабораторные занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
1	Изучение свойств полимеров методом ДТА	4	
2	Исследование технологических свойств полимерных материалов: определение сыпучести, насыпной плотности, гранулометрического состава, содержания влаги и других летучих веществ.	8	
3	Исследование кинетики набухания и растворения полимеров.	6	
4	Исследование прессуемости полимерных материалов.	4	
5	Определение прочности полимерных материалов при сжатии и растяжении.	4	
6	Изучение технологии и режимов измельчения при вторичной переработке термопластов	6	

4.5. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Использование сети Интернет для оценки состояния и тенденций развития полимерной отрасли	8	Устный опрос
2	Использование полимеров и полимерных технологий в пиротехническом производстве	24	Письменный опрос
3	Методы исследования реологических свойств расплавов и растворов полимеров.	8	Устный опрос
4	Основные технологические и тепловые расчёты смесительного и прессового оборудования, одночервячного экструдера и вальцов.	16	Письменный опрос

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>, а также на внутреннем сервере кафедры, и библиотеке СПбГТИ(ТУ).

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 и экзамена.

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

Зачет/экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются теоретическими вопросами (для проверки знаний).

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

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант №1

1. Межмолекулярное взаимодействие, надмолекулярная структура. Ориентированное состояние полимера.
2. Термохимический метод исследования полимеров.
3. Переработка пластмасс червячным экструдером.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

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

Основная литература

1. Основные процессы и аппараты пиротехнической технологии: справочник / В.П. Чулков [и др.]; под ред. Н.М. Варёных. – Сергиев-Посад: Весь Сергиев-Посад, 2009. – 528с.
2. Технология полимерных материалов: учеб. пособие/А.Ф.Николаев [и др.]; под общей ред. В.К. Крыжановского. – СПб.: Профессия, 2008.-544с.
3. Производство изделий из полимерных материалов: учеб. пособие / В.К.Крыжановский [и др.]; под общей ред. В.К.Крыжановского. –СПб.: Профессия,2004.-464с.

Дополнительная литература

1. Цыпин, В.Г. Основы химии и технологии баллистических порохов и ракетных топлив: учебное пособие / В.Г. Цыпин, В.М. Яблоков; СПбГТИ(ТУ). Каф. химии и технологии высокомолекулярных соединений. – СПб., 2011 – 35с.

Вспомогательная литература

1. Раувендааль, К. Экструзия полимеров / К.Раувендааль.- пер. с англ. 4-го изд. под ред. А.Я.Малкина.- СПб.: Профессия, 2006 .- 768с.
2. Тагер, А.А. Физико-химия полимеров / А.А.Тагер.- Издание второе,- М.: Химия, 1968. - 545с.
3. Тугов, И.И. Химия и физика полимеров / И.И.Тугов, Г.И.Косторыкина. - М.: Химия, 1989. - 431с.
4. Шур, А.М. Высокомолекулярные соединения: учеб. пособие / А.М.Шур.- Изд. 3-е, перераб. и доп.- М.: Высшая школа, 1981. - 657с.
5. Бартенев, Г.М. Физика полимеров / Г.М.Бартенев, С.Я.Френкель.- Ленинград: Химия, 1990. - 432с.
6. Завгородний, В.К. Оборудование предприятий по переработке пластмасс / В.К.Завгородний, Э.Л.Калинчев, Е.Г.Махаринский.- Ленинград: Химия, 1972. - 464с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Учебный план, РПД и учебно-методические материалы. – Режим доступа: <http://media.technolog.edu.ru>

Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент). – Режим доступа: <http://www.rupto.ru/>

Федеральный институт промышленной собственности. – Режим доступа: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

European Patent Office. – Режим доступа: <https://www.epo.org/index.html>

Электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех». – Режим доступа: [https://technolog.bibliotech.ru/;](https://technolog.bibliotech.ru/)

«Лань». – Режим доступа: [https://e.lanbook.com/books/.](https://e.lanbook.com/books/)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Физико-химические свойства полимеров и оборудование по их переработке» 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.

СТП СПбГТИ(ТУ) 020-2011. КС УКВД. Виды учебных занятий. Лабораторные работы. Общие требования к организации и проведению занятий.

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 предусмотрено использование информационных технологий:

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

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office, LibreOffice

10.3. Информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс»

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

Для ведения лекционных занятий используется аудитория, оборудованная мультимедиа проектором с ноутбуком, на 40 посадочных мест. Помещения для практических и лабораторных занятий оснащены мебелью, учебно-наглядными пособиями, справочной литературой, имеются

- Вытяжные шкафы,
- Горны для сжигания,
- Барокамера для исследования процессов горения при разряжении (вакууме),
- Дымовая камера,
- Секундомер-таймер СТЦ-1,
- Электронные весы ЕК-600i и ЕК-200i,
- Микроскоп W-AD,

- монитор ТМ 1500 PS,
- Пресс П-10,
- Анализатор А20-С/220 с виброприводом,
- Цифровой многоканальный самописец с программным обеспечением для обработки информации с выводом на компьютер,
- Мельница роторная ножевая РМ-120, Вибрационная конусная мельница-дробилка ВКМД-6,
- Истиратель вибрационный ИВ-1,
Питатель электровибрационный герметизированный ПГ-1,
Полуавтоматический прибор ПСХ-11,
- Видеокамера ТК-1280Е,
Испытательная машина FM-1000,
- Частотомер ЧЗ-33,
- Осциллограф К-121,
- Гидравлический пресс К-44-III,
- Вакуумный термостат SPT-200,
- Морозильник Nord ДМ-156-010,
- Осциллограф четырёхканальный АСК-3117,
- Холодильная установка Sanyo MDF-192,
- Частотомер ЧЗ-35А,
- Прибор комбинированный цифровой Щ 301-1,
- Индуктивный высокочастотный преобразователь ИВП-2,
- Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-106,
- Осциллограф светолучевой Н-117,
- дериватограф

Вместимость аудиторий 20 посадочных мест. Также на кафедре имеется компьютерный класс с 5 ПК Intel Celeron, с сетевыми фильтрами, 3 ПК Intel Pentium, сетевой концентратор, Монитор 23,5 Philips – 5 шт., монитор АОС 15 - 2 шт). Доступ по локальной сети к единой информационной системе, сайту библиотеки СПбГТИ(ТУ) с системой электронного поиска, электронными библиотеками, доступ к сайту «Роспатента», "Росстата", "Ростехнадзора", Internet. Помещение оснащено мебелью, учебно-наглядными пособиями, справочной литературой.

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 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Физико-химические свойства полимеров и оборудование по их
переработке»**

1. 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 контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции	промежуточный
ПК-12	способностью планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты	промежуточный
ПСК-4.2	готовностью исследовать физико-химические, технологические, взрывчатые и физико-механические свойства различных материалов как компонентов пиротехнических составов	промежуточный

2. 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	Знает основные физико-химические свойства полимеров, имеющих первостепенное значение технологии получения пластмасс и переработки их в изделия.	Правильные ответы на вопросы №1-4 к зачету/экзамену	ПК-1
Освоение раздела №2	Знает основные физико-химические свойства полимеров, имеющих первостепенное значение технологии получения пластмасс и переработки их в изделия.	Правильные ответы на вопросы №5-9 к зачету/экзамену	ПК-1
Освоение раздела № 3	Знает основные физико-химические свойства полимеров, а также основные способы, технологические процессы и оборудование для переработки их в изделия.	Правильные ответы на вопросы №10-12 к зачету/экзамену	ПК-1
Освоение раздела №4	Умеет целенаправленно подходить к выбору способа переработки	Правильные ответы на вопросы №13-15	ПК-1

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	полимеров в зависимости от его физико-химических свойств, использовать необходимые технические средства для контроля основных параметров технологического процесса. Владеет навыками работы по переработке полимерных материалов на соответствующем оборудовании.	к зачету/экзамену	
Освоение раздела № 5	Знает современное профессиональное программное обеспечение. Умеет планировать и проводить научный эксперимент, обрабатывать и анализировать полученные результаты.	Правильные ответы на вопросы №16-20 к зачету/экзамену	ПК-12
Освоение раздела № 6	Владеет навыками применения специального программного обеспечения для проведения эксперимента и обработки полученных результатов	Правильные ответы на вопросы №21-22 к зачету/экзамену	ПК-12
Освоение раздела № 7	Владеет навыками применения специального программного обеспечения для проведения эксперимента и обработки полученных результатов	Правильные ответы на вопросы №18.23-24 к зачету/экзамену	ПК-12
Освоение раздела № 8	Знает особенности переработки пластмасс в изделия. Умеет прогнозировать оптимальные методы переработки, исходя из свойств полимеров, и подбирать параметры технологического процесса.	Правильные ответы на вопросы №25-39 к зачету/экзамену	ПСК-4.1
Освоение раздела № 9	Знает современные методы исследования и приёмы для получения качественных изделий. Умеет применять современные методы исследования смежных областей для подтверждения качества разрабатываемой продукции. Обладает знаниями, ориентированными на фундаментальные исследования и прикладные науки, необходимые для получения качественных изделий.	Правильные ответы на вопросы №27-39 к зачету/экзамену	ПСК-4.1

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

промежуточная аттестация проводится в форме зачета и экзамена, результат оценивания – «зачтено», «не зачтено», а также «отлично», «хорошо» и

«удовлетворительно».

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

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

1. Понятие полимеров, их классификация.
2. Химическое строение полимеров.
3. Межмолекулярное взаимодействие, надмолекулярная структура. Ориентированное состояние полимеров.
4. Понятие о молекулярной массе полимеров. Молекулярно-массовое распределение
5. Цепная полимеризация. Реакция поликонденсации.
6. Особенности реакций полимеров.
7. Химическая деструкция полимеров.
8. Деструкция полимеров под влиянием физических факторов. Старение полимеров.
9. Особенности агрегатного, фазового и физического состояния полимеров.
10. Особенности кристаллического и аморфного состояния полимеров
11. Деформационные свойства полимеров.
12. Прочностные свойства полимеров.
13. Особенности растворов полимеров.
14. Теплостойкость и термостойкость полимеров.
15. Студни (гели), структура, свойства, типы.

б) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-12:

16. Термохимический метод исследования полимеров.
17. Применение термомеханического метода исследования на практике.
18. Кинетика растворения полимеров, неограниченное и ограниченное набухание.
19. Построение деформационных кривых аморфных полимеров .
20. Построение деформационных кривых кристаллических полимеров
21. Построение деформационных кривых жидких полимеров
22. Определение температурных пределов применимости полимерных материалов.
23. Кривые течения полимеров в жидком состоянии.
24. Особенности коллоидных полимерных систем.

в) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПСК-4.2:

25. Понятие «пластмасса». Особенности технологии приготовления пластмасс.
26. Особенности смешения в производстве пластмасс. Основные методы переработки пластмасс в изделия, их квалификация.
27. Переработка пластмасс червячным экструдером.
28. Переработка полимерных материалов дисковыми и поршневыми экструдерами.
29. Метод раздувного формования. Литьё под давлением.
30. Прессование изделий из реактопластов.
31. Переработка пластмасс каландрированием, механизм процесса, основное оборудование.
32. Ротационное и центробежное формование.
33. Производство изделий термоформованием.
34. Горячая и холодная штамповка изделий.
35. Получение изделий спеканием и оплавлением.
36. Производство изделий из армированных пластиков.
37. Производство изделий намоткой, пултрузией, контактным формованием, формованием с эластичной диафрагмой.
38. Сварка полимерных материалов.
39. Склеивание полимерных материалов.

Примеры вопросов для контрольного опроса:

1. Межмолекулярное взаимодействие, надмолекулярная структура. Ориентированное состояние полимера.
2. Понятие о молекулярной массе полимеров. Молекулярно-массовое распределение
3. Цепная полимеризация. Реакция поликонденсации.
4. Особенности реакций полимеров.
5. Химическая деструкция полимеров.
6. Деструкция полимеров под влиянием физических факторов. Старение полимеров.
- 7 Термомеханический метод исследования полимеров
- 8 Теплостойкость и термостойкость полимеров.
- 9 Деформационные свойства полимеров.
- 10 Особенности растворов полимеров. Кинетика растворения полимеров, неограниченное и ограниченное набухание.
- 11 Коллоидные системы и их свойства, дисперсии и эмульсии.
- 12 Студни (гели), структура, свойства, типы.
- 13 Пластификаторы: назначение, совместимость, оценка действия, способы пластификации.
- 14 Понятие «пластмасса». Особенности технологии приготовления пластмасс.
- 15 Особенности смешения в производстве пластмасс. Основные методы переработки пластмасс в изделия, их квалификация.
- 16 Переработка пластмасс червячным экструдером.
- 17 Переработка полимерных материалов дисковыми и поршневыми экструдерами.
- 18 Метод раздувного формования. Литьё под давлением.
- 19 Прессование изделий из реактопластов.
- 20 Переработка пластмасс каландрированием, механизм процесса, основное оборудование.
- 21 Ротационное и центробежное формование.
- 22 Производство изделий термоформованием.
- 23 Горячая и холодная штамповка изделий.
- 24 Получение изделий спеканием и оплавлением.
- 25 Производство изделий из армированных пластиков.
- 26 Производство изделий намоткой, пултрузией, контактным формованием, формованием с эластичной диафрагмой.
- 27 Сварка полимерных материалов.
- 28 Склеивание полимерных материалов.

К зачету, а затем к экзамену допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачета/экзамена, студент получает три 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 СПб

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

5. Темы и содержание интерактивных занятий

5.1 Микро-конференция по теме: «Связь физико-химических и физико-механических свойств полимеров с методами их переработки в изделия».

5.2. Учебно-групповая дискуссия по теме: «Применимость полимеров и полимерных технологий в производстве пиротехнических составов и изделий».