

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 12.09.2021 19:24:34
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84

Приложение № 1
к рабочей программе модуля
"Оборудование и робототехника для переработки
полимерных и композиционных материалов"

Рабочая программа дисциплины
СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И СВОЙСТВА ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность программы бакалавриата
**Проектирование, эксплуатация и диагностика
технологических машин и оборудования**

Профессиональный модуль
**Оборудование и робототехника для переработки
полимерных и композиционных материалов**

Б1.В.ДВ.02.01.05

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины (модуля) 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	9
4.3.1. Семинары, практические занятия	9
4.3.2. Лабораторные занятия	10
4.4. Самостоятельная работа	11
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	12
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	15
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	16
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	17
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	18
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	19

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
ОПК-4	пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде	<p>Знать: алгоритм выбора полимерного сырья</p> <p>Уметь: осуществлять поиск по базам данных свойств полимеров; выбирать критерии технологичности полимерного сырья</p> <p>Владеть: методикой систематизации результатов поиска информации</p>
ПК-10	способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий;	<p>Знать: специфику полимерного сырья; средства и алгоритмы инструментов управления качеством продукции; факторы, определяющие технологичность изделия;</p> <p>Уметь: прогнозировать влияние состава и свойств композиций, а также технологических параметров формования изделия на качество продукции;</p> <p>Владеть: алгоритмом оптимизации параметров технологического процесса</p>
ПК-15	умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	<p>Знать: принципы выбора состава полимерной композиции для целевого назначения; комплектацию оборудования для реализации технологических процессов</p> <p>Уметь: назначать оптимальные технологические параметры формования изделий; учитывать специфику сырья при его подготовке к переработке и выборе оснастки;</p> <p>Владеть: алгоритмом выбора</p>

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		технологических параметров процессов переработки полимеров с учетом специфических особенностей используемых материалов
ПК-16	умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	<p>Знать: методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;</p> <p>Уметь: проводить испытания технологических, физико-механических свойств полимерных материалов для оценки соответствия их качества паспортным показателям на установках и приборах, аналогичных используемым в заводских условиях; анализировать полученные результаты испытаний</p> <p>Владеть: методикой эффективной работы с научно-технической и справочной литературой по специальности для поиска методик проведения специальных испытаний, поисковыми системами для выбора материалов;</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к профессиональному модулю дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.02.01 модуль 01 «Оборудование и робототехника для переработки полимерных и композиционных материалов» изучается на 3 курсе.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Высшая математика», «Прикладная математика», «Физика», «Органическая химия», «Теоретическая механика», «Введение в специальность».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Структурные особенности и свойства полимерных материалов» 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 часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	4/ 144
Контактная работа с преподавателем:	20
занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа, в т.ч.	12
семинары, практические занятия	4
лабораторные работы	8
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	-
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	115
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	ЗКр
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен (9)

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.	<u>Классификация и основные особенности строения полимеров.</u> Агрегатные, фазовые и физические состояния полимеров. Параметры молекулярной структуры	1	1	2	10	ПК-10, ПК-15
2	Реология полимерных систем	1	2	2	11	ПК-15, ПК-16
3.	<u>Деформационные и прочностные свойства полимеров.</u> Теории прочности	1	1	2	15	ПК-10, ПК-16

	полимеров. Релаксационные явления в полимерах					
4.	<u>Структурная модификация полимерных материалов.</u> Структура и свойства наполненных полимерных систем	1	-	2	15	ПК-15
5.	<u>Структурная модификация полимерных материалов.</u> Структура и свойства пластифицированных полимеров	1	-	-	15	ПК-10, ПК-15
6.	<u>Сравнительная характеристика термопластов.</u> <u>Структура и свойства смесей полимеров.</u>	1	-	-	15	ОПК-4, ПК-15
7	<u>Теплофизические и электрические свойства полимеров</u>	1	-	-	20	ПК-10, ПК-15
8.	<u>Методы утилизации полимерных отходов.</u> Биополимеры	1	-	-	14	ПК-10, ПК-15

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Тенденции и перспективы развития промышленности переработки полимеров на современном этапе.</u> Полимерное состояние вещества как одна из форм существования материи. <u>Классификация и основные особенности строения полимеров.</u> Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение. Полярные и неполярные полимеры. Конфигурация и конформация макромолекул. Размеры макромолекул. Термодинамическая гибкость цепи, сегмент Куна, его физический смысл. Кинетическая гибкость цепи и факторы, ее определяющие. Надмолекулярная структура аморфных и кристаллических полимеров.. Агрегатные и фазовые состояния веществ.	1	Слайд-презентаци
2	<u>Вязкое течение растворов и расплавов полимеров.</u> Энергия активации вязкого течения. 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. <u>Специфические эффекты при течении расплавов полимеров.</u> Входовой эффект. Явления эластической турбулентности. Баррус -Эффект. Эффект Вайссенберга	1	-
3	<u>Релаксационные свойства полимеров.</u>	1	Слайд-

	<p>Зависимость релаксационных свойств полимеров от строения молекулярных цепей и характера их взаимодействия друг с другом. Моделирование релаксационных процессов в полимерах. Релаксационные явления в различных физических и фазовых состояниях полимеров. Понятие о спектре времен релаксации. <u>Деформационные и прочностные свойства полимеров.</u> Теории прочности. Влияние внешних факторов на процесс разрушения полимеров. Статический и динамический режимы нагружения образцов. Кривая Веллера. Понятия долговечности и усталостной выносливости</p>		презентация
4	<p>Особенности структуры и свойств полимерных композиций. <u>Структура и свойства наполненных полимеров.</u> Типы наполнителей. Общие представления об усилении полимеров. Теории усиления. Влияние наполнителей на различные свойства полимеров. Реологические свойства наполненных полимеров.</p>	1	-
5	<p><u>Методы структурной модификации полимеров.</u> Пластификация полимерных материалов. Структура и свойства пластифицированных полимеров. Пластификаторы и их совместимость с полимерами. Механизм пластификации. Влияние строения пластификаторов на свойства полимеров. Требования к пластификаторам.</p>	1	-
6	<p><u>Структура и свойства смесей полимеров.</u> Термодинамическая и технологическая совместимость полимеров. Межфазные явления в смесях полимеров. Структурно-морфологические особенности гетерогенных полимерных систем. Свойства многокомпонентных систем на основе полимеров.</p>	1	
7	<p><u>Теплофизические свойства полимеров.</u> Теплоемкость. Температуропроводность. Теплопроводность. Тепловое расширение. <u>Электрические свойства полимеров.</u> Влияние структуры на диэлектрические свойства полимеров. Диэлектрики, полупроводники, электропроводящие материалы, электреты</p>	1	-
8	<p><u>Перспективные методы утилизации полимерных отходов.</u> Биополимеры. Классификация. Перспективы создания биоразлагаемых полимерных материалов Экономические и экологические проблемы промышленности полимеров</p>	1	Слайд-презентация

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
1	<u>Надмолекулярная структура полимеров.</u> Сравнительная характеристика аморфных и частично-кристаллических термопластов (плотность, твердость, модуль упругости, прочностные характеристики, деформируемость, барьерные свойства). <u>Параметры молекулярной структуры.</u> Расчеты среднемассовой и средневзвешенной молекулярных масс полимерных материалов. Примеры построения дифференциального и интегрального молекулярно-массового распределений. Принцип температурно-временной суперпозиции	1	Слайд-презентация, групповая дискуссия
2	<u>Практическая значимость реологических характеристик.</u> Взаимосвязь показателя текучести термопластов и молекулярно-массовых характеристик. Примеры использования технологических характеристик термопластов (показателя текучести расплава, показателя чувствительности к сдвигу) для <u>анализа перерабатываемости полимерного сырья</u>	2	Слайд-презентация, групповая дискуссия
3	<u>Прочностные характеристики полимерных материалов.</u> Определение области пропорциональности, методики расчета модуля упругости, коэффициента Пуассона, предела текучести термопластов. <u>Расчет релаксационных характеристик полимерных материалов</u> с использованием принципа температурно-временной суперпозиции. Расчет коэффициентов регрессионного уравнения релаксации напряжений деформированного образца	1	Слайд-презентация, групповая дискуссия

4.3.2. Лабораторные занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
1	Определение длины межузлового фрагмента густосетчатых полимеров. Оценка степени кристалличности полимерных материалов.	2	

2	Ротационная вискозиметрия полимеров. Определение вязкостных характеристик полимеров на вискозиметре Реотест. Определение реологических характеристик полимерных материалов на пластометре капиллярного типа Gettfert	2	
3	Метод определения предела прочности и модуля упругости пластмасс при растяжении. Определение релаксационных характеристик термопластов. Определение прочностных характеристик полимерных материалов в режиме динамического нагружения. Оценка влияния наполнителей на прочностные характеристики полимерных материалов. Определение твердости пластмасс и резин.	2	
4	Структурная модификация полимерных материалов. Структура и свойства наполненных полимерных систем	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	10	Контрольная работа №1
2	Специфика реологического поведения наполненных полимерных систем	11	Контрольная работа №2
3	Специфика деформирования полимерных материалов в статическом и динамическом режимах нагружения	15	Устный опрос №1

4	Наполненные полимеры. Перспективные наполнители для полимерных композиций	15	Устный опрос №2
5	Пластифицированные полимеры. Механизмы пластификации. Виды пластификаторов полимерных материалов	15	Устный опрос №2
6	Свойства многокомпонентных систем на основе полимеров	15	Устный опрос №2
7	Полимерные электреты.	20	Контрольная работа №3
8	Достижения в области создания биоразлагаемых полимеров	14	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 экзамена.

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

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями).

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

Пример варианта вопросов на экзамене:

<p>Вариант № 1</p> <p>1.Термодинамическая гибкость цепи. Сегмент Куна, его физический смысл.</p> <p>2.Структура и свойства смесей полимеров. Термоэластопласты</p>

Вопросы к контрольным работам

Контрольная работа №1 Основные понятия физики полимеров

1.	Основные понятия. Полимеры. Пластмассы. Композиционные материалы
2.	Общие представления о структуре полимеров, структура термо-, реактопластов, резин
3.	Виды сополимеров
4.	Методы получения термо- и реактопластов
5.	Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение
6.	Полидисперсность
7.	Среднечисленные экспериментальные методы определения молекулярной массы полимеров
8.	Среднемассовые экспериментальные методы определения молекулярной массы полимеров
9.	Внутреннее вращение в макромолекулах. Гибкость полимерных цепей
10.	Термодинамическая гибкость цепи.
11.	Сегмент Куна, его физический смысл
12.	Кинетическая гибкость макромолекул
13.	Конформации макромолекул
14.	Конфигурации макромолекул
15.	Период идентичности макромолекул
16.	Структурная изомерия макромолекул
17.	Пространственная изомерия макромолекул (l-, d)
18.	Цис-, транс-изомерия макромолекул
19.	Надмолекулярная структура аморфных и кристаллических полимеров
20.	Ориентированное состояние и структурная модификация полимеров
21.	Экспериментальные методы определения надмолекулярной структуры полимеров
22.	Агрегатные и фазовые состояния вещества. Фазовые переходы в полимерах
23.	Физические состояния полимеров. Термомеханическая кривая стеклообразных полимеров
24.	Термомеханическая кривая кристаллических полимеров
25.	Термомеханическая кривая макросетчатых полимеров
26.	Понятие о релаксации. Моделирование релаксационных процессов в полимерах
27.	Релаксационные явления в различных физических и фазовых состояниях
28.	Стеклование полимеров. Строение полимеров и температура стеклования
29.	Эластичность идеального и реального каучуков. Термодинамика высокоэластической деформации
30.	Энтропийный характер и кинетическая теория высокоэластичности

.Контрольная работа №2 Реология полимеров

1.	Релаксационная природа высокоэластичности
2.	Принцип температурно-временной суперпозиции
3.	Кристаллизация полимеров. Механизм и кинетика кристаллизации
4.	Кристаллизация в процессах переработки полимеров. Методы регулирования структур в процессе кристаллизации
5.	Вязкотекучее состояние полимеров. Необратимый характер истинного течения. Температура текучести
6.	Основные понятия. Пластикация полимерных материалов
7.	Механизм течения полимеров
8.	Энергия активации вязкого течения
9.	Основные понятия реологии. Скорость сдвига
10.	Энергия активации вязкого течения
11.	Основные понятия реологии. Типы реологического поведения полимеров
12.	Кривые течения неньютоновских жидкостей
13.	Аномалия вязкости полимерных расплавов
14.	Эффективная вязкость
15.	Степенной закон
16.	Основные уравнения сплошной среды
17.	Капиллярная вискозиметрия
18.	Течение жидкости через цилиндрические каналы.
19.	Ротационная вискозиметрия
20.	Специфические явления при течении полимеров (эластическая турбулентность, развитие нормальных напряжений, эффект Барруса)
21.	Эффект Вайссенберга
22.	Эластическая турбулентность полимерных расплавов
23.	Механические свойства полимеров
24.	Деформационные свойства полимеров
25.	Вынужденная эластическая деформация полимерных материалов
26.	Теории прочности полимеров. Теория Гриффита
27.	Термофлуктуационная теория прочности
28.	Разрушение полимеров при многократном деформировании
29.	Динамическая усталость полимерных материалов. Кривая Веллера
30.	Электрические свойства полимеров

Контрольная работа №3 Состав и свойства полимерных композиций

1.	Полимерные электреты
2.	Виды пробоя полимерных материалов
3.	Теплофизические свойства полимеров
4.	Структура и свойства наполненных полимеров
5.	Классификация наполнителей полимерных материалов
6.	Виды дисперсных наполнителей
7.	Волокниты. Классификация наполнителей и свойства компаундов
8.	Армирование и армирующие материалы: текстиль, стекловолокна и ткани,

	металлокорд, асбест
9.	Древопластики. Состав композиции. Комплекс свойств древопластиков и области применения
10.	Структура и свойства пластифицированных полимеров
11.	Виды пластификаторов
12.	Механизм внешней пластификации
13.	Механизм внутренней пластификации
14.	Структура и свойства смесей полимеров.
15.	Полимер-полимерные системы. Физико-химические явления на границе раздела фаз гетерогенных полимерных систем
16.	Понятие термодинамической совместимости
17.	Понятие технологической совместимости полимеров
18.	Компатибилизаторы
19.	Термоэластопласты
20.	Красящие вещества. Неорганические красители – пигменты, органические красители
21.	Классификация отходов пластмасс
22.	Виды биополимеров
23.	Методы утилизации полимерных отходов
24.	Механизмы действия биодобавок
25.	Принципы составления рецептуры пластмасс
26.	Виды целевых добавок для полимерных композиций
27.	Краткая характеристика свойств и специфики полимерных материалов. Полиолефины
28.	Краткая характеристика свойств и специфики полимерных материалов. Стирольные пластики
29.	Краткая характеристика свойств и специфики полимерных материалов. Поливинилхлорид
30.	Краткая характеристика свойств и специфики полимерных материалов. Реактопласты

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. - ISBN 978-5-91703-006-7 (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 с. (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.
6. Журнал «Полимерные материалы» (2004-2010)

б) 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. Оссвальда и 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 (Профессия)» <https://e.lanbook.com/books/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Структурные особенности и свойства полимерных материалов» 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;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические 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 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, Cura);

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>, 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 «Структурные особенности и свойства полимерных материалов» 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 BMF-001 фирмы "Zwick"	Лабораторно-промышленная установка для определения текучести расплава термопластов	2008
Универсальная испытательная машина фирмы "Zwick"	Установка для определения деформационно-прочностных характеристик полимерных	2013

	материалов	
Пластометр Gettfert	Прибор для изучения поведения расплава при переработке полимера	1998
Влагомер фирмы "Sartorius" MA40	Лабораторно-промышленная установка для определения влагосодержания полимерного сырья и изделий из пластмассы	2010
Пленочный экструдер фирмы "Эксимпак"	Лабораторно-промышленная установка по получению рукавной пленки	2005
Система сушки модель ККТ 55 "КОСН ТЕХНИК"	Промышленная установка для сушки полимерного гранулированного сырья, производительностью 55 м ³ /час	2007
Проектор PHILIPS-BS SV1 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 «Структурные особенности и свойства полимерных материалов»
Перечень компетенций и этапов их формирования.**

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ОПК-4	пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде	промежуточный
ПК-10	способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий;	промежуточный
ПК-15	умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	промежуточный
ПК-16	умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых 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: специфику полимерного сырья; средства и алгоритмы инструментов управления качеством продукции; факторы, определяющие технологичность изделия; Уметь: прогнозировать влияние состава и свойств композиций, а также технологических параметров формования изделия на качество продукции;</p>	Правильные ответы на вопросы №1-5 к экзамену	ПК-10,
	<p>Знать: принципы выбора состава полимерной композиции для целевого назначения; Уметь: учитывать специфику сырья при его подготовке к переработке и выборе оснастки; Владеть: алгоритмом выбора технологических параметров процессов переработки полимеров с учетом специфических особенностей используемых материалов</p>	Правильные ответы на вопросы №11	ПК-15

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела №2	<p>Уметь: назначать оптимальные технологические параметры формования изделий; учитывать специфику сырья при его подготовке к переработке и выборе оснастки;</p> <p>Владеть: алгоритмом выбора технологических параметров процессов переработки полимеров с учетом специфических особенностей используемых материалов</p>	Правильные ответы на вопросы №12-15 к экзамену	ПК-15,
	<p>Знать: методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;</p> <p>Уметь: проводить испытания технологических, физико-механических свойств полимерных материалов для оценки соответствия их качества паспортным показателям на установках и приборах, аналогичных используемым в заводских условиях; анализировать полученные результаты испытаний</p> <p>Владеть: методикой эффективной работы с научно-технической и справочной литературой по специальности для поиска методик проведения специальных испытаний, поисковыми системами для выбора материалов</p>	Правильные ответы на вопросы №21-23 к экзамену	ПК-16

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 3	<p>Знать: специфику полимерного сырья; средства и алгоритмы инструментов управления качеством продукции;</p>	Правильные ответы на вопросы №8-10 к экзамену	ПК-10,
	<p>Знать: методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;</p> <p>Уметь: проводить испытания технологических, физико-механических свойств полимерных материалов для оценки соответствия их качества паспортным показателям на установках и приборах, аналогичных используемым в заводских условиях; анализировать полученные результаты испытаний</p> <p>Владеть: методикой эффективной работы с научно-технической и справочной литературой по специальности для поиска методик проведения специальных испытаний, поисковыми системами для выбора материалов</p>	Правильные ответы на вопросы №24 к экзамену	ПК-16

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела №4	<p>Знать: принципы выбора состава полимерной композиции для целевого назначения; комплектацию оборудования для реализации технологических процессов</p> <p>Уметь: учитывать специфику сырья при его подготовке к переработке и выборе оснастки</p>	Правильные ответы на вопросы №16,17 к зачету	ПК-15
Освоение раздела № 5	<p>Знать: средства и алгоритмы инструментов управления качеством продукции; факторы, определяющие технологичность изделия;</p> <p>Уметь: прогнозировать влияние состава и свойств композиций, а также технологических параметров формования изделия на качество продукции;</p>	Правильные ответы на вопрос №1 к экзамену	ПК-10,
	<p>Знать: принципы выбора состава полимерной композиции для целевого назначения;</p> <p>Уметь: назначать оптимальные технологические параметры формования изделий; учитывать специфику сырья при его подготовке к переработке и выборе оснастки;</p> <p>Владеть: алгоритмом выбора технологических параметров процессов переработки полимеров с учетом специфических особенностей используемых материалов</p>	Правильные ответы на вопрос №18 к экзамену	ПК-15
Освоение раздела № 6	<p>Знать: принципы выбора состава полимерной композиции для целевого назначения;</p>	Правильные ответы на вопросы №19, 25-27 к экзамену	ОПК-4, ПК-15

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	Уметь: назначать оптимальные технологические параметры формования изделий; учитывать специфику сырья при его подготовке к переработке и выборе оснастки		
Освоение раздела № 7	Знать: специфику полимерного сырья; факторы, определяющие технологичность изделия; Уметь: прогнозировать влияние состава и свойств композиций, а также технологических параметров формования изделия на качество продукции;	Правильные ответы на вопросы №6,7 к экзамену	ПК-10,
	Знать: принципы выбора состава полимерной композиции для целевого назначения; Уметь: назначать оптимальные технологические параметры формования изделий; учитывать специфику сырья при его подготовке к переработке и выборе оснастки; Владеть: алгоритмом выбора технологических параметров процессов переработки полимеров с учетом специфических особенностей используемых материалов	Правильные ответы на вопросы №16 к экзамену	ПК-15
Освоение раздела № 8	Уметь: прогнозировать влияние состава и свойств композиций, а также технологических параметров формования изделия на качество продукции	Правильные ответы на вопросы №1 к экзамену	ПК-10,
	Знать: принципы выбора состава полимерной композиции для целевого назначения; Уметь:	Правильные ответы на вопросы №20 к экзамену	ПК-15

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	учитывать специфику сырья при его подготовке к переработке и выборе оснастки.		

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

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

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

а) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-10:

- 1 Общие представления о структуре полимеров
- 2 Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение.
- 3 Ориентированное состояние и структурная модификация полимеров
- 4 Агрегатные и фазовые и физические состояния вещества
- 5 Кристаллизация в процессах переработки полимеров. Методы регулирования структур в процессе кристаллизации
- 6 Электрические свойства полимеров
- 7 Теплофизические свойства полимеров
- 8 Релаксационные явления в различных физических и фазовых состояниях полимеров
- 9 Релаксационная природа высокоэластичности. Принцип температурно-временной суперпозиции
- 10 Теории прочности полимеров. Разрушение полимеров при многократном Деформировании

б) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-15:

- 11 Надмолекулярная структура аморфных и кристаллических полимеров
- 12 Механизм течения полимеров. Энергия активации вязкого течения
- 13 Специфические явления при течении полимеров (эластическая турбулентность, развитие нормальных напряжений, эффект Барруса)
- 14 Механизм течения полимеров. Энергия активации вязкого течения
- 15 Основные понятия реологии. Типы реологического поведения полимеров.
- 16 Виды структурной модификации полимеров
- 17 Структура и свойства наполненных полимеров
- 18 Структура и свойства пластифицированных полимеров
- 19 Структура и свойства смесей полимеров. Термоэластопласты
- 20 Специфика вторичного полимерного сырья. Биополимеры

в) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-16:

- 21 Кривые течения неньютоновских жидкостей. Степенной закон. Эффективная вязкость
- 22 Течение жидкости через цилиндрические каналы. Капиллярная

- вискозиметрия
- 23 Ротационная вискозиметрия
- 24 Механические свойства полимеров. Деформационные свойства

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

г) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ОПК-4:

- 25 Алгоритм выбора полимеров для производства изделий целевого назначения
- 26 Сравнительные ряды потребительских свойств полимеров
- 27 Критерии оценки технологических свойств термопластов

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 СТП

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.