

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  
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ  
КОМПОЗИЦИОННЫХ СИСТЕМ**

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**



## 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.....	8
4.3.1. Семинары, практические занятия .....	8
4.3.2. Лабораторные занятия.....	9
4.4. Самостоятельная работа.....	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	11
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	14
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.....	15
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	16
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	16
Приложения: 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
<b>ПК-2</b>	умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>алгоритм поиска требуемой информации;</li> <li>основные направления поиска и дальнейшего использования современных научно-технических данных;</li> <li>лидирующие направления и перспективных разработчиков в области ПКМ.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>пользоваться нормативной документацией на материалы и технологии производства ПКМ;</li> <li>систематизировать данные зарубежных и отечественных исследователей;</li> <li>подготавливать рецептуры, базовые документы для создания технических регламентов производства ПКМ.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками разработки технологических схем производства изделий из ПКМ;</li> <li>навыками оценки достоверности представленных данных в литературе.</li> </ul>
<b>ПК-10</b>	способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>технологические свойства компонентов, входящих в состав ПКМ;</li> <li>технологические решения, позволяющие оптимизировать технологический процесс;</li> <li>технологический регламент производства изделий из ПКМ.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>подбирать состав ПКМ исходя из знания основных свойств материалов;</li> <li>проводить анализ и давать оценку применимости вторичного</li> </ul>

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		<p>сырья для дальнейшего его использования;</p> <p>применять полученные знания при выборе рациональных режимов переработки полимерных материалов.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>навыками подбора технологических решений использования компонентов исходя из целесообразности и экономической эффективности;</p> <p>данными о достижениях отечественных, зарубежных и международных проектных и научных организаций, работающих в области создания ПКМ.</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01.02 «Моделирование полимерных композиционных систем» относится к вариативной части учебного плана, дисциплинам профессионального модуля 01 по выбору «Оборудование и робототехника для переработки полимерных композиционных материалов» и изучается на 4-5 курсах..

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин "Физика", «Органическая химия», «Структурные особенности и свойства полимерных материалов», «Промышленные высокомолекулярные соединения» «Технология переработки полимеров и композитов».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Моделирование полимерных композиционных систем» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе и при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Заочная форма обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)</b>	6/216
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>24</b>
занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа, в т.ч.	16
семинары, практические занятия	8

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Заочная форма обучения
лабораторные работы	8
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	-
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>183</b>
<b>Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)</b>	<b>4Кр</b>
<b>Форма промежуточной аттестации(КР, КП , зачет, экзамен)</b>	<b>Экзамен (9)</b>

#### 4. Содержание дисциплины.

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Введение. Полимерные композиционные материалы (ПКМ), как многокомпонентная система	1	1		22	ПК-10
2.	Полимерные матрицы. Технологические и эксплуатационные свойства термопластичных и терморезистивных материалов	1	1	2	22	ПК-10
3.	Строение и свойства наполнителей. Их влияние на формирование эксплуатационных свойств ПКМ	1	1	-	22	ПК-2
4.	Армирующие наполнители. Высокопрочные ПКМ	1	1	-	22	ПК-10
5.	Технологические и эксплуатационные добавки в пластические массы	1	1	2	22	ПК-10
6.	Моделирование ПК систем. Препреги и премиксы	1	1	2	22	ПК-2
7.	Методы и технологические решения производства ПКМ.	1	1	2	22	ПК-2
8.	Технологии производства изделий из ПКМ	1	1	-	29	ПК-10

#### 4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
1	<u>Введение.</u> Полимерные композиционные материалы (ПКМ), как многокомпонентная система. Классификация структур, функциональности и областей применения ПКМ. Межфазный слой.	1	
2	<u>Полимерные матрицы.</u> термопластичных и термореактивных материалов. Основные термопластичные, термореактивные и гибридные материалы, используемые в композиционных системах. Их технологические и эксплуатационные свойства.	1	
3	<u>Строение и свойства наполнителей.</u> Классификационные признаки наполнителей. Свойства и области применения. Их влияние на формирование эксплуатационных свойств ПКМ	1	
4	<u>Армирующие наполнители.</u> Высокопрочные ПКМ. Особенности переработки. Классификационные признаки. Требования к армирующим элементам.	1	
5	<u>Технологические и эксплуатационные добавки в пластические массы.</u> Основные стадии приготовления дисперснонаполненных систем. Зависимость свойств от структуры композиции.	1	
6	<u>Моделирование ПК систем.</u> Технологии совмещения матрицы и наполнителей. Взаимное влияние компонентов, входящих в состав ПКМ. Препреги и премиксы	1	
7	<u>Технологические методы производства ПКМ.</u> Формирование изделий из наполненных пластмасс. Виды технологического оборудования.	1	
8	<u>Технологии производства изделий из ПКМ.</u> Основные способы формирования структуры изделий из ПКМ. Аппаратное оформление процесса.	1	

### 4.3. Занятия семинарского типа.

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Введение.</u> Полимерные композиционные материалы (ПКМ), как многокомпонентная система. Классификация структур, функциональности и областей применения ПКМ. Межфазный слой Общая структура полимерных композиционных материалов (ПКМ). ПКМ, как альтернативные системы в различных отраслях техники	1	-
2	<u>Полимерные матрицы.</u> Важнейшие представители полимерных связующих (матриц). Технологические свойства основных термопластичных, термореактивных и гибридных материалов.	1	Слайд-презентация, групповая дискуссия
3	<u>Строение и свойства наполнителей.</u> Их влияние на формирование эксплуатационных свойств ПКМ. Основные виды наполнителей. Свойства и области применения. Классификации по видам и	1	-
4	<u>Армирующие наполнители.</u> Высокопрочные ПКМ. Классификационные признаки. Требования к армирующим элементам. Особенности переработки.	1	-
5	<u>Технологические и эксплуатационные добавки в пластические массы.</u> Модифицирующие добавки различного спектра действия.	1	Слайд-презентация, групповая дискуссия
6	<u>Технологические методы производства ПКМ.</u> Формирование изделий из наполненных пластмасс. Виды технологического оборудования. <u>Получение полуфабрикатов.</u> Премиксы и препреги. Составы материалов, назначение и способы приработки. Способы совмещения компонентов полуфабрикатов. Твердофазное и жидкофазное совмещение.	1	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
7	<u>Технологические методы производства ПКМ.</u> Формирование изделий из наполненных пластмасс. Виды технологического оборудования (штамповка, экструзия и коэкструзия, смесительные установки ит.д.).	1	-
8	<u>Формирование заготовок из ПКМ.</u> Основные способы получения заготовок. Формирование изделий их армированных пластиков. Системы намотки и плетения армированных ПКМ. Виды прессового формования.	1	Слайд-презентация, групповая дискуссия

#### 4.3.2. Лабораторные занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
2	<u>Методы идентификации вторичных полимеров.</u> Идентификация полимеров по параметрам растворимости. Методы идентификации полимерных отходов по температурам плавления	2	
5	<u>Способы введения и механизмы действия различных термостабилизаторов, УФ-стабилизаторы, антиоксиданты.</u> Введение компонентов в термопласты на экструзионной машине ЧП 20x20, в жидкие среды на лопастном смесителе и в резиновые смеси на лабораторных вальцах ВЛ 320x160	2	
6	Сравнительный анализ прочностных характеристик образцов, полученных из первичных и вторичных материалов методом литья под давлением на термопластавтомате фирмы Demag	2	
7	<u>Устройства дробления.</u> Конструкция и области применения дробилки RapidGranulator 15021 (тихоходная роторно-ножевая). Определение фракционного состава продуктов дробления. Различия в поведении аморфных, аморфно-кристаллических пластмасс и эластомеров при дроблении	2	

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Развитие полимерной отрасли. Новые материалы и композиты в промышленности. Сферы народного хозяйства, в которых происходит замена металлических и др. конструкций на ПКМ.	22	Устный опрос №1
2	Новые термопластичные материалы с уникальными свойствами. Возможности их применения в качестве связующего. Прогнозирование эксплуатационных свойств ПКМ.	22	Устный опрос №1
3	Новые виды наполнителей. Модификация структур наполнителей с целью повышения совместимости со связующим. Регулирование свойств ПКМ методом наполнения.	22	Устный опрос №1
4	Эксплуатационные и технологические свойства армированных полимерных композиций. Области применения тканых материалов. Влияние материала волокнистых наполнителей на эксплуатационные свойства ПКМ.	22	Письменный опрос №1
5	Цели создания дисперснонаполненных композиций. Основные параметры дисперсных наполнителей. Влияние процесса смешения на качество получаемых композиций.	22	Письменный опрос №1
6	Особенности создания полуфабрикатов ПКМ. Способы повышения устойчивости примиксов и припрегов к раслаиванию.	22	Устный опрос №2
7	Особенности конструкций прессформ. Изготовление заготовок. Технология таблетирования. Методы ускорения процесса формования массивных деталей из ПКМ с терморезактивным связующим.	22	Устный опрос №2
8	Технологии пултрузии и ролтрузии. Формирование технологического пакета. Формирование геометрии и структуры изделия плетением	29	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 три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Оперативный контроль осуществляется путем проведения контрольных работ. При проведении оперативного контроля могут использоваться контрольные вопросы.

### **Вопросы к контрольным работам**

#### **Контрольная работа №1**

1	Строение полимеров.
2	Параметры структуры
3	Способы синтеза полимеров
4	Влияние структуры на технологические и эксплуатационные свойства
5	Физические состояния полимеров
6	Классификация полимеров с точки зрения переработки в изделия
7	Особенности поведения эластомеров и их переработки
8	Важнейшие термопласты – полиолефины, поливинилхлорид, фторопласты
9	Реактопласты
10	Утилизация отходов
11	Классификация смесей
12	Термодинамическая и технологическая совместимость полимеров
13	Основные добавки к полимерам
14	Принципы составления полимерных композиций
15	Основные понятия реологии
16	Коэффициент вязкости
17	Методы определения реологических характеристик
18	Ньютоновские и неньютоновские среды
19	Приборы и методы испытаний
20	Моделирование процессов течения ПКМ

## Контрольная работа №2

1	Виды полимерных связующих. Смолы, термопластичные и гибридные связующие
2	Классификация наполнителей по химической, физической природе
3	Анизотропия свойств в ПКМ.
4	Наиболее распространенные виды наполнителей для ПКМ
5	Наполнители пластинчатой структуры. Антифрикционные добавки
6	Антипирены. Особенности горения полимерных связующих
7	Волокнистые наполнители. Формирование упорядоченной структуры высоконаполненных композитов
8	Отличительные особенности стеклянных, базальтовых, асбестовых и др. волокон
9	Слоистые материалы. Ткани, маты , холсты
10	Зернистые наполнители. Стеклянные и полимерные микросферы
11	Высокомодульные волокна. Эксплуатационные и технологические свойства
12	Виды плетения тканей. Требования к тканым материалам
13	Материалы волокнистых наполнителей. Сравнительный анализ
14	Формирование поверхности раздела наполнитель-матрица
15	Взаимосвязь между смачиваемостью и адгезией
16	Работа адгезии. Диффузия полимеров в материал наполнителя
17	Полуфабрикаты наполненных пластмасс
18	Препреги и премиксы
19	Типы совмещения компонентов. «Сухой» и «мокрый» способ.
20	Технология твердофазного совмещения

## Контрольная работа №3

1	Сведения о процессах приготовления композиций
2	Смешение полимеров с различной вязкостью
3	Особенности смешения сыпучих и вязких полимеров
4	Виды смесительного оборудования периодического и непрерывного действия
5	Теплофизические свойства полимеров
6	Особенности теплофизических свойств полимеров
7	Теплоизолирующие и теплопроводящие ПКМ
8	Принципы создания ПКМ с заданными теплофизическими свойствами
9	Расчет теплофизических параметров
10	Электрофизические свойства полимеров

11	Радиопрозрачные и радиозэранирующие полимерные материалы
12	Расчет электрофизических свойств полимерных композиций
13	Основные электрофизические свойства полимеров
14	Диэлектрическая проницаемость полимеров
15	Электропроводные полимерные материалы
16	Композиции с дисперсными и волокнистыми наполнителями
17	Радиопрозрачные и радиозэранирующие полимерные композиции
18	Трение полимерных материалов
19	Антифрикционные и абразивные ПКМ
20	Принципы создания ПКМ с заданными свойствами для работы в узлах трения
21	Вопросы истирания и износа полимеров

#### Контрольная работа №4

1	Классификация ТЭП
2	Способы создания ТЭП
3	Особенности переработка ТЭП. Применение ТЭП
4	Принципы создания ПКМ с заданной горючестью. Горючесть ПКМ и методы ее определения
5	Прямой и обратный пьезоэффект. Технологии создания полимерных пьезоэлектриков. Применение полимерных пьезоэлектриков
6	Классификация водорастворимых полимеров
7	Водорастворимые эфиры целлюлозы, поливиниловый спирт
8	Полимеры и сополимеры акриламида
9	Применение водорастворимых полимеров
10	Область использования полимерных микрофильтров.
11	Получение микрофильтров из растворов полимеров. Получение микрофильтров из порошков полимеров и порошковых композиций
12	Технологические линии получения микрофильтров. Свойства микрофильтров
13	Формирование заготовок из армированных пластиков
14	Основные способы получения заготовок
15	Пултрузия и роллрузия
16	Технология напыление волокна и связующего
17	Плетение пространственно–армированного каркаса
18	Кинематика технологического оборудования намотки
19	Технологическая оснастка

20	Виды формования изделий из ПКМ. Горячая и холодная штамповка
21	Контактное, жесткое и упругое формование
22	Формование упругое и электроимпульсное

Пример варианта вопросов на экзамене:

**Вариант № 1**

1. Роль межфазного слоя на прочностные характеристики изделия из ПКМ.
2. Влияние остаточной влажности наполнителя на формирование адгезионного слоя связующее-наполнитель.

**Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1**

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

**а) основная литература:**

1. Михайлин, Ю. А. Конструкционные полимерные композиционные материалы / Ю. А. Михайлин. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - СПб.: НОТ, 2010. - 822 с. (ЭБС)
2. 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)
3. Функциональные наполнители для пластмасс / под ред. М. Ксантоса, пер. с англ. под ред. В. Н. Кулезнева. - СПб.: НОТ, 2010. - 461 с. (ЭБС).
4. Современные проблемы модификации природных и синтетических волоконистых и других полимерных материалов: теория и практика / РАН. Ин-т химии растворов; Под ред. А. П. Морыганова, Г. Е. Заикова. - Электрон. текстовые дан. - СПб.: НОТ, 2012. - 446 с.
5. Шевченко, А. А. Физикохимия и механика композиционных материалов: Учебное пособие для вузов по направлению подготовки специалистов 150500 "Материаловедение, технологии материалов и покрытий" по спец. 150502 "Конструирование и производство изделий из композиционных материалов" / А. А. Шевченко. - СПб.: Профессия, 2010. - 223 с.

**б) дополнительная литература:**

1. Михайлин, Ю. А. Специальные полимерные композиционные материалы / Ю. А. Михайлин. - СПб.: НОТ, 2009. - 658 с. (ЭБС)
2. Перепелкин, К. Е. Армирующие волокна и волоконистые полимерные композиты / К. Е. Перепелкин. - СПб.: НОТ, 2009. - 379 с. (ЭБС)

**в) вспомогательная литература:**

1. Учебное пособие для вузов по спец. 240502 "Технология переработки пластических масс и эластомеров" / В. К. Крыжановский, М. Л. Кербер, В. В. Бурлов, А. Д. Панيماتченко; Под общ. ред. В. К. Крыжановского. - СПб.: Профессия, 2004. - 460 с. (ЭБС)

2. Технические свойства полимерных материалов: Уч.-справ. пос./ В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов, А.Д. Паниматченко, Ю.В. Крыжановский. –СПб.: Профессия, 2003
3. Основы переработки пластмасс [др.] / В. Е. Гуль, М. С. Акутин. - М.: Химия, 1985. - 399 с.: ил. - Библиогр.: с. 382
4. Калинин Э.Л., Саковцева М.Б. Выбор пластмасс для изготовления и эксплуатации изделий: Справочное пособие – Л.: Химия, 1987. -414 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 «Моделирование полимерных композиционных систем» 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 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 приходиться, 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 и проведение практических занятий с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

### **10.2. Программное обеспечение.**

Microsoft Office (Microsoft PowerPoint); Autodesk Inventor Pro (академическая лицензия), Autodesk MoldFlow Adviser (академическая лицензия)

### **10.3. Информационные справочные системы.**

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

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

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 15 посадочных мест.

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

## **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 «Моделирование полимерных композиционных систем»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования.**

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Формулировка</b>	<b>Этап формирования</b>
ПК-2	умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	промежуточный
ПК-10	способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	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	<p><b>Знает:</b> технологические свойства компонентов, входящих в состав ПКМ;</p> <p><b>Умеет:</b> подбирать состав ПКМ исходя из знания основных свойств материалов;</p> <p><b>Владеет:</b> навыками подбора технологических решений использования компонентов исходя из целесообразности и экономической эффективности; данными о достижениях отечественных, зарубежных и международных проектных и научных организаций, работающих в области создания ПКМ</p>	Правильные ответы на вопросы №18, 19 к экзамену	ПК-10
Освоение раздела №2	<p><b>Знает:</b> технологические свойства компонентов, входящих в состав ПКМ; технологические решения, позволяющие оптимизировать технологический процесс;</p> <p><b>Умеет:</b> подбирать состав ПКМ исходя из знания основных свойств материалов; проводить анализ и давать оценку применимости вторичного сырья для дальнейшего его использования; применять полученные знания при выборе рациональных режимов переработки полимерных материалов.</p> <p><b>Владеет:</b> данными о достижениях отечественных, зарубежных и международных проектных и научных организаций, работающих в области создания ПКМ.</p>	Правильные ответы на вопросы №23-27 к экзамену	ПК-10

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 3	<p><b>Знает:</b>  алгоритм поиска требуемой информации;  основные направления поиска и дальнейшего использования современных научно-технических данных;  лидирующие направления и перспективных разработчиков в области ПКМ.</p> <p><b>Умеет:</b>  систематизировать данные зарубежных и отечественных исследователей;  подготавливать рецептуры, базовые документы для создания технических регламентов производства ПКМ.</p> <p><b>Владеет:</b>  навыками оценки достоверности представленных данных в литературе.</p>	Правильные ответы на вопросы №1-3,7,9 к экзамену	ПК-2
Освоение раздела №4	<p><b>Знает:</b>  технологические свойства компонентов, входящих в состав ПКМ;  технологические решения, позволяющие оптимизировать технологический процесс;</p> <p><b>Умеет:</b>  подбирать состав ПКМ исходя из знания основных свойств материалов;</p> <p><b>Владеет:</b>  навыками подбора технологических решений использования компонентов исходя из целесообразности и экономической эффективности;  данными о достижениях отечественных, зарубежных и международных проектных и научных организаций, работающих в области создания ПКМ</p>	Правильные ответы на вопросы №20-22, 28,29,31 к экзамену	ПК-10
Освоение раздела № 5	<p><b>Знает:</b>  технологические свойства компонентов, входящих в состав</p>	Правильные ответы на вопросы №33 к экзамену	ПК-10

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	<p>ПКМ;</p> <p>технологические решения, позволяющие оптимизировать технологический процесс;</p> <p>технологический регламент производства изделий из ПКМ.</p> <p><b>Умеет:</b></p> <p>подбирать состав ПКМ исходя из знания основных свойств материалов;</p> <p>проводить анализ и давать оценку применимости вторичного сырья для дальнейшего его использования;</p> <p>применять полученные знания при выборе рациональных режимов переработки полимерных материалов.</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>навыками подбора технологических решений использования компонентов исходя из целесообразности и экономической эффективности;</p> <p>данными о достижениях отечественных, зарубежных и международных проектных и научных организаций, работающих в области создания ПКМ</p>		
Освоение раздела № 6	<p><b>Знает:</b></p> <p>основные направления поиска и дальнейшего использования современных научно-технических данных;</p> <p><b>Умеет:</b></p> <p>пользоваться нормативной документацией на материалы и технологий производства ПКМ;</p> <p>подготавливать рецептуры, базовые документы для создания технических регламентов производства ПКМ.</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>навыками разработки технологических схем производства изделий из ПКМ</p>	Правильные ответы на вопросы № 5,14,15 к экзамену	ПК-2
Освоение раздела № 7	<p><b>Знает:</b></p> <p>алгоритм поиска требуемой информации;</p>	Правильные ответы на вопросы №4, 6, 8,10-13, 16,17 к экзамену	ПК-2

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	<p>лидирующие направления и перспективных разработчиков в области ПКМ.</p> <p><b>Умеет:</b></p> <p>пользоваться нормативной документацией на материалы и технологий производства ПКМ;</p> <p>подготавливать рецептуры, базовые документы для создания технических регламентов производства ПКМ.</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>навыками разработки технологических схем производства изделий из ПКМ</p>		
Освоение раздела № 8	<p><b>Знает:</b></p> <p>технологические решения, позволяющие оптимизировать технологический процесс;</p> <p>технологический регламент производства изделий из ПКМ.</p> <p><b>Умеет:</b></p> <p>подбирать состав ПКМ исходя из знания основных свойств материалов;</p> <p>проводить анализ и давать оценку применимости вторичного сырья для дальнейшего его использования;</p> <p>применять полученные знания при выборе рациональных режимов переработки полимерных материалов.</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>навыками подбора технологических решений использования компонентов исходя из целесообразности и экономической эффективности;</p> <p>данными о достижениях отечественных, зарубежных и международных проектных и научных организаций, работающих в области создания ПКМ.</p>	Правильные ответы на вопросы № 30,32 к экзамену	ПК-10

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-2:**

1. Строение и свойства наполнителей
2. Прогноз влияния наполнителей на формирование эксплуатационных свойств ПКМ
3. Основные виды наполнителей. Свойства и области применения. Классификации по видам и свойствам.
4. Моделирование ПК систем. Технологии совмещения матрицы и наполнителей
5. Взаимное влияние компонентов, входящих в состав ПКМ.
6. Матрица принятия решения при выборе модифицирующих добавки различного спектра действия
7. Анализ зависимости свойств дисперснонаполненных систем от структуры композиции.
8. Технологические методы производства ПКМ
9. Формирование изделий из наполненных пластмасс. Виды технологического оборудования (штамповка, экструзия и коэкструзия, смесительные установки и т.д.).
10. Виды технологического оборудования
11. Технологии производства изделий из ПКМ
12. Системы намотки и плетения армированных ПКМ. Виды прессового формования
13. Основные способы формирования структуры изделий из ПКМ. Аппаратное оформление процесса
14. Получение полуфабрикатов. Премиксы и препреги. Составы материалов.
15. Премиксы и препреги. Назначение и способы переработки.
16. Способы совмещения компонентов полуфабрикатов. Твердофазное и жидкофазное совмещение
17. Прогнозирование эксплуатационных свойств ПКМ

**б) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-10:**

18. Полимерные композиционные материалы (ПКМ), как многокомпонентная система
19. Классификация структур, функциональности и областей применения ПКМ
20. Строение и свойства наполнителей. Классификационные признаки наполнителей.
21. Свойства и области применения наполнителей
22. Межфазный слой (полимер-наполнитель)
23. Полимерные матрицы.  
термопластичных и терморезистивных материалов.
24. Основные термопластичные, терморезистивные и гибридные материалы, используемые в композиционных системах.
25. Технологические и эксплуатационные свойства термопластичных материалов
26. Технологические и эксплуатационные свойства терморезистивных материалов
27. Технологические и эксплуатационные свойства гибридных материалов
29. Требования к армирующим элементам
30. Высокопрочные ПКМ. Классификационные признаки.
31. Технологии пултрузии и ролтрузии
32. Особенности переработки ПКМ с армирующими наполнителями
33. Основные стадии приготовления дисперснонаполненных систем
34. Технологические и эксплуатационные добавки в пластические массы.

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

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