



РОСНАНО

ФОНД ИНФРАСТРУКТУРНЫХ  
И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ



ООО «Завод по  
переработке  
пластмасс имени  
«Комсомольской  
правды»



Санкт-Петербургский  
государственный  
технологический институт  
(технический  
университет)

## XLVII Национальная научно-методическая конференция «Инновационные подходы к подготовке специалистов высшего и среднего профессионального образования в современных условиях»

# Научно-методические основы формирования кадрового обеспечения индустрии переработки и использования вторичных ресурсов



### *Чистякова Тамара Балабековна,*

*Руководитель Учебного центра «Полимер-Экология» Полимерного кластера Санкт-Петербурга в составе СПбГТИ(ТУ), заведующая кафедрой систем автоматизированного проектирования и управления Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета) – ведущей научно-педагогической школы Санкт-Петербурга в области информационно-телекоммуникационных систем и технологий, заслуженный работник высшей школы РФ, член Федерального УМО по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки 09.00.00 «Информатика и вычислительная техника».*

11-12 февраля 2020 г.

# ПЛАН ДОКЛАДА

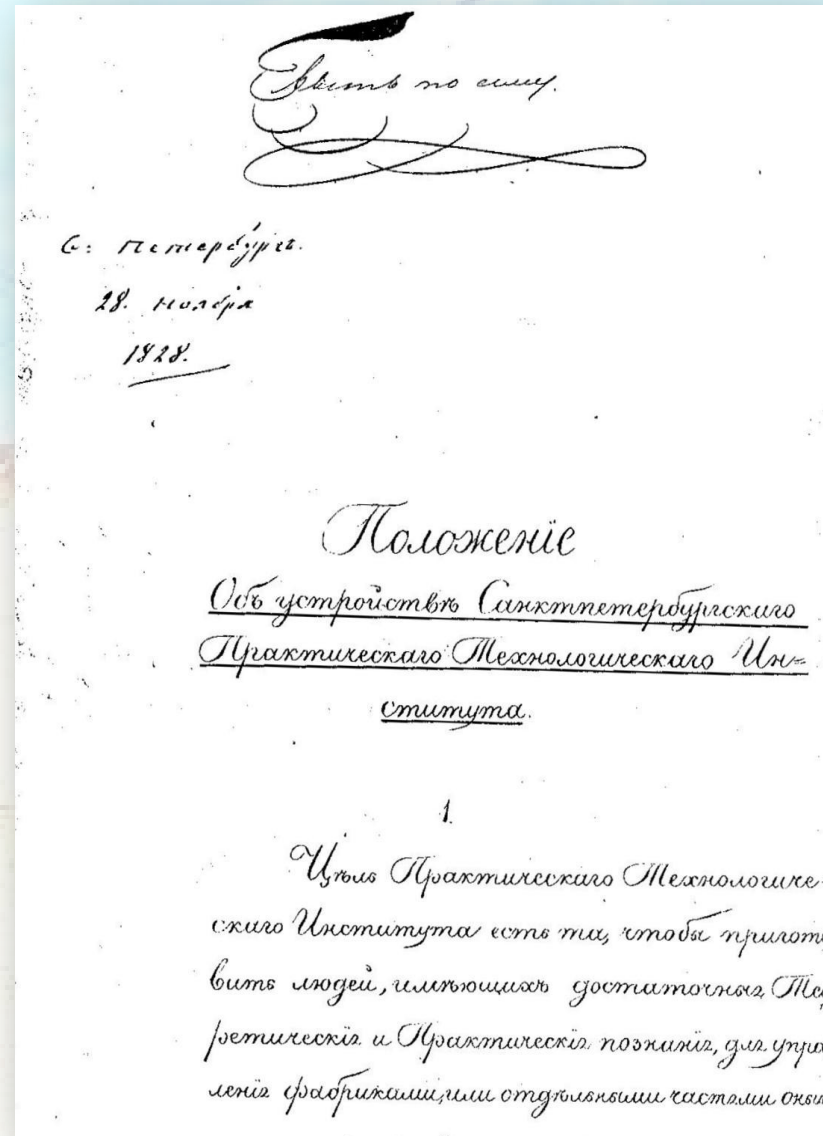
- 1 Подготовка компетентных кадров для цифровой экономики.
- 2 Определение инновационной экономики.
- 3 Направленности образовательных программ.
- 4 Взаимосвязь образовательных и профстандартов на примере укрупненной группы направлений подготовки 09.00.00, реализуемых в СПбГТИ(ТУ).
- 5 Образовательные траектории УЦП «Полимер-Экология».
- 6 Модель кадрового обеспечения, применяемая для внедрения передовых производственных технологий.
- 7 Индустрия переработки и использования вторичных ресурсов.  
Инновационные технологии в переработке материалов.
- 8 Характеристика процессов переработки вторичных полимерных материалов.
- 9 Формирование инжиниринговой команды.
- 10 Структура модели кадрового обеспечения.
- 11 Структура группового задания.
- 12 Создание международного консорциума по переработке полимерных отходов.

# 1. Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)



**28 ноября 1828**  
**года**  
**Император**  
**Николай I** подписал  
**Положение о**  
**создании первого в**  
**России**  
**Практического**  
**Технологического**  
**института**  
**в Санкт-Петербурге**

**Цель практического Технологического Института есть та, чтобы приготовить людей, имеющих достаточные теоретические и практические познания, для управления фабриками или отдельными частями оных.**





НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ

## ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА



СРОКИ РЕАЛИЗАЦИИ: 01.10.2018 – 31.12.2024



### ЦЕЛИ И ЦЕЛЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ:

- ↑ 1. Увеличение внутренних затрат на развитие цифровой экономики за счет всех источников (по доле в ВВП) не менее чем в 3 раза по сравнению с 2017 г.
- ↑ 2. Создание устойчивой и безопасной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры высокоскоростной передачи, обработки и хранения больших объемов данных, доступной для всех организаций и домохозяйств
- ↑ 3. Использование преимущественно отечественного программного обеспечения государственными органами, органами местного самоуправления и организациями



### ФЕДЕРАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ, ВХОДЯЩИЕ В НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ:



Нормативное регулирование цифровой среды



Информационная инфраструктура



Кадры для цифровой экономики



Информационная безопасность

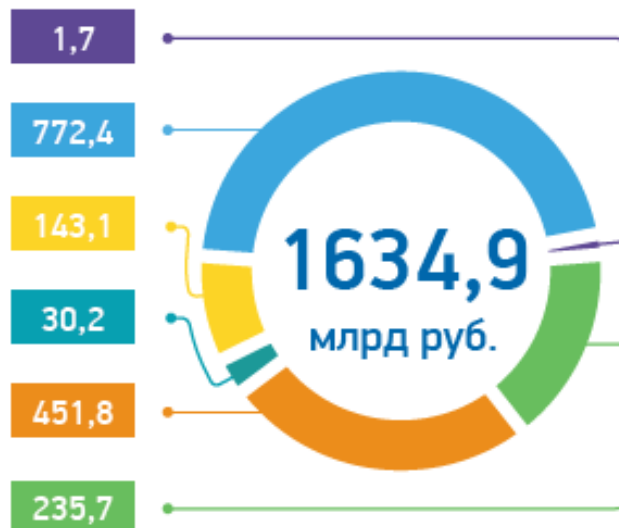


Цифровые технологии

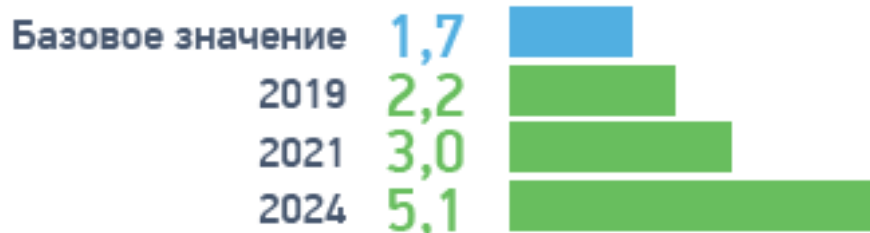


Цифровое государственное управление

### Бюджет национального проекта



## 1.1 ВНУТРЕННИЕ ЗАТРАТЫ НА РАЗВИТИЕ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ ЗА СЧЕТ ВСЕХ ИСТОЧНИКОВ ПО ДОЛЕ В ВВП (%)



Обучение специалистов по компетенциям цифровой экономики (тыс. чел.)\*



Обучение по развитию компетенций цифровой экономики в рамках государственной системы персональных цифровых сертификатов (тыс. чел.)\*



**120 тыс.** человек будут приняты на программы высшего образования в сфере информационных технологий к концу 2024 г.

**10 млн** человек пройдут обучение по онлайн программам развития цифровой грамотности к концу 2024 г.



**100 %** государственных вузов внедрят элементы модели «Цифровой университет» к концу 2023 г.

**120 млрд руб.** частных инвестиций будут привлечены в проекты по разработке и коммерциализации продуктов и сервисов на базе «сквозных» цифровых технологий до конца 2021 г.

**1350** коммерчески ориентированных научно-технических проектов в области «сквозных» цифровых технологий получат грантовую поддержку до конца 2021 г.

**Цифровая экономика** – это экономика, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг.

Программа развития цифровой экономики базируется на ряде сквозных технологий, в том числе:



В условиях цифровой экономики необходима **подготовка компетентных кадров**. При этом требуется решить следующие задачи:

- 1) Разработать и апробировать модели компетенций, обеспечивающие эффективное взаимодействие общества, бизнеса, рынка труда и образования в условиях цифровой экономики.
- 2) Разработать механизм независимой аттестации (оценки) компетенций в рамках системы образования и рынка труда в условиях цифровой экономики.
- 3) Сформировать и внедрить в систему образования требования к базовым компетенциям цифровой экономики для каждого уровня образования, обеспечив их преемственность (с учетом модели компетенций).
- 4) Обеспечить работу системы общего, профессионального и дополнительного образования в интересах подготовки компетентных граждан для цифровой экономики.

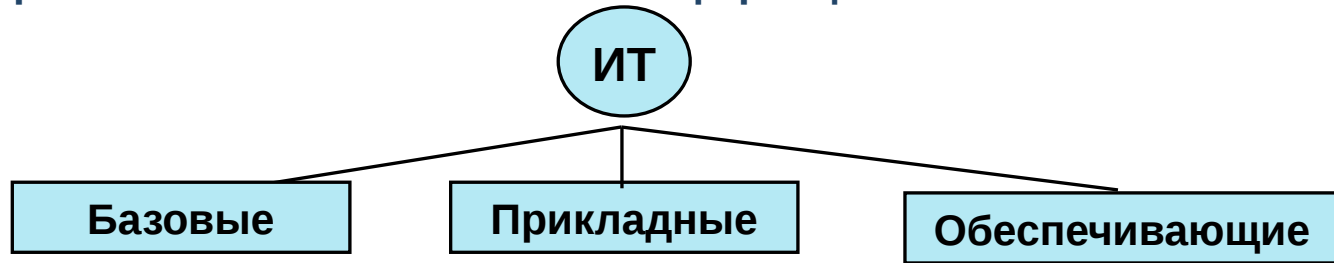
Конкретными направлениями совершенствования высшего образования должны стать следующие:

- 1) Восстановление полноценной инженерной подготовки (специалитета) в соответствии с потребностями промышленности, в первую очередь, ключевых высокотехнологичных отраслей промышленности с целью обеспечения требуемых полноты и быстрой адаптации выпускников к условиям работы на предприятиях.
- 2) Расширение целевой подготовки кадров с оплатой обучения за счет предприятий.
- 3) Рассмотрение возможности и целесообразности распределения выпускников.
- 4) **Совершенствование образовательных стандартов с привлечением работодателей к актуализации их содержания с целью развития инновационных форм интеграции образования, науки и промышленности.**
- 5) Совершенствование механизма налогообложения с целью стимуляции выделения средств от предприятий вузам в рамках хозрасчетной деятельности.



# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

**ИТ** – совокупность специальным образом организованных методов и средств сбора, обработки, хранения, представления и **защиты информации**; методы и средства автоматизации информационных процессов; совокупность методов и средств целенаправленного изменения свойств информации



- **Базовые** – технологии программирования, телекоммуникационные технологии, базы данных и знаний, технологии обработки изображений, включая компьютерную графику, технологии распознавания речи, искусственный интеллект, включая экспертные системы, технологии моделирования, технологии криптографии, технологии цифроаналогового преобразования сигналов, технологии хранения и обработки сверхбольших массивов информации...
- **Прикладные** – системы автоматизированного проектирования (САПР), автоматизированные системы управления производством (АСУП), системы поддержки принятия решений, системы обеспечения банковской деятельности, системы автоматизации офиса, мультимедиа технологии, технологии виртуальной реальности, издательские системы, бухгалтерские системы, система машинного перевода, геоинформационные системы и другие отраслевые системы (медицина, торговля и т. д.)
- **Обеспечивающие** – микроэлектронная база средств информатики, вычислительной техники, связи и телекоммуникаций, перспективные вычислительные средства (нейрокомпьютеры, транспьютеры, оптические компьютеры и т. д.), технологии организации вычислительного процесса, технологии открытых систем (интеграции аппаратно программных средств и технологий на различных платформах)...

# Инженер и инновации



# Традиционный и технологический предприниматель

## ТРАДИЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА



ТРАДИЦИОННЫЙ  
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬ



ИНВЕСТОР

# Традиционный и технологический предприниматель

## ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА



ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬ



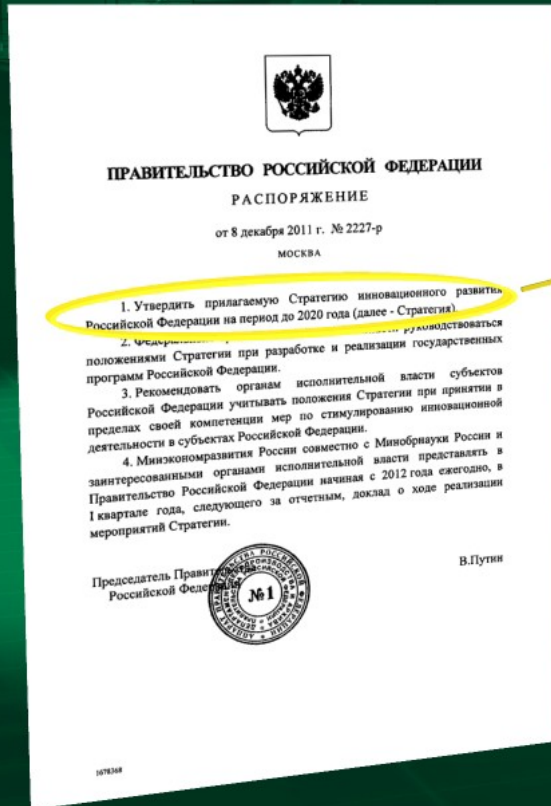
НОВЫЙ ПРОДУКТ / НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ



ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
ИНВЕСТОР

5.Россия. Есть ли еще шанс?

# Инновационная стратегия России до 2020 г.



1. Утвердить прилагаемую Стратегию инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года.

# Заседание ФУМО по направлениям подготовки УГСН 09.00.00 «Информатика и вычислительная техника» в рамках конференции НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ 2020



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

## Заседание ФУМО по направлениям подготовки УГСН 09.00.00 «Информатика и вычислительная техника» в рамках конференции НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ 2020

### Электронная информационно-образовательная среда: компетентностно-ориентированное обучение ИТ-специалистов промышленных предприятий



#### **Чистякова Тамара Балабековна,**

заведующая кафедрой систем автоматизированного проектирования и управления Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета) – ведущей научно-педагогической школы Санкт-Петербурга в области информационно-технологических систем и технологий, заслуженный работник высшей школы РФ, член Федеративного УМО по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки 09.00.00 «Информатика и вычислительная техника».

4 февраля 2020 г.

1



## Компетентностно-ориентированные:

- направлены на формирование **уникальных востребованных компетенций** для подготовки высококвалифицированных кадров;

## Научно-инновационные:

- ориентированы на развитие прикладных исследований для нужд предприятий отрасли и региона;

## Отраслевые:

- предназначены для подготовки высококвалифицированных выпускников по приоритетным направлениям отраслевого, межотраслевого и регионального развития на основе международных образовательных и профессиональных стандартов.

# Современные подходы к содержанию научно-образовательных программ

## 1. Непрерывное образование

Гибкие уровневые образовательные программы

Модульная структура программ

Программы дополнительного образования



## 2. Содержание образования и организация обучения, соответствующие современному уровню научно-

Междисциплинарность

Компетентный подход

Активные методы обучения

Компонент образовательного процесса

Погружение в реальную профессиональную деятельность

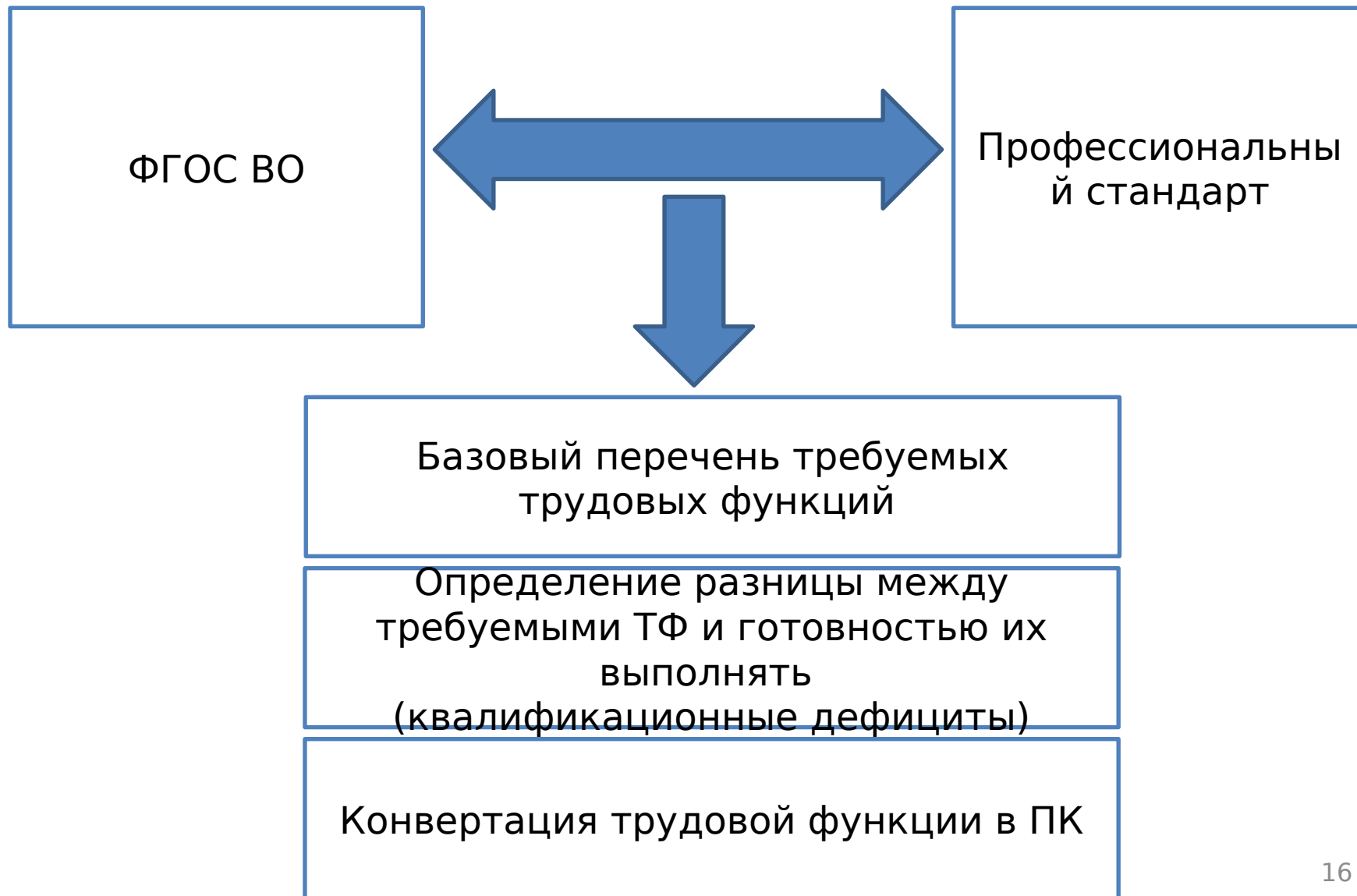
Академическая и профессиональная мобильность



## 3. Соответствие количества выпускников и их квалификаций (компетенций) текущим и перспективным потребностям рынка труда

Профессиональная аккредитация образовательных программ и сертификация выпускников и др.

# Укрупненная схема формирования образовательных результатов





# Современные методы и уровни



Синтез веществ и материалов

04.00.00 Химия,  
22.00.00 Технологии материалов

Технологическое проектирование производств

18.00.00 Химические технологии

Проектирование оборудования

15.00.00 Машиностроение  
18.00.00 Химические технологии

Строительство промышленных объектов

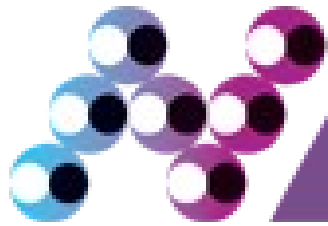
08.00.00 Техника и технологии строительства

Формирование безопасного жизненного цикла изделий

20.00.00 Техносферная безопасность и природообустройство  
19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии

Разработка САПР, АСУ ТП, производствами, предприятиями, коллективами, корпорациями

38.00.00 Экономика и управление  
27.00.00 Управление в технических системах  
09.00.00 Информатика и ВТ 17



## ЦЕНТР ОЦЕНКИ КВАЛИФИКАЦИИ в наноиндустрии



- 1 Факультет - Химии веществ и материалов
- 2 Факультет - Химической и биотехнологии
- 3 Факультет - Механический
- 4 Факультет - Информационных технологий и управления
- 5 Факультет - Инженерно-технологический
- 6 Факультет - Экономики и менеджмента

## КОНЦЕПЦИЯ

### реализации функционала Учебного Центра Полимерного кластера Санкт-Петербурга в составе СПбГТИ(ТУ) (УЦП «Полимер-Экология»)

В соответствии с договором №5-2018/СФО от 11.10.2018 «Об организации Учебного Центра Полимерного кластера Санкт-Петербурга в составе СПбГТИ(ТУ)» (далее – договор) Учебный Центр предприятия (УЦП) «Полимер-Экология» создан **«для совместного решения образовательных задач по подготовке кадров для промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления».**

*Руководитель УЦ «Полимер-Экология» – Т.Б. Чистякова*

*Куратор УЦ «Полимер-Экология» – Ю.И. Шляго*

*Координатор межкафедрального и межфакультетского взаимодействия в рамках работы*

*УЦ «Полимер-Экология» – В.Н. Фищев*

# Образовательные траектории УЦП «Полимер-Экология»:

1. Подготовка кадров с высшим образованием (20.03.01 «Техносферная безопасность», 09.03.03 «Прикладная информатика», 09.03.01, 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»).

2. Организация научно-исследовательских работ обучающихся в рамках совместных НИОКР.

3. Повышение квалификации и переподготовка научно-производственных кадров промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления.

4. Профориентационная работа со школьниками и учащимися колледжей.

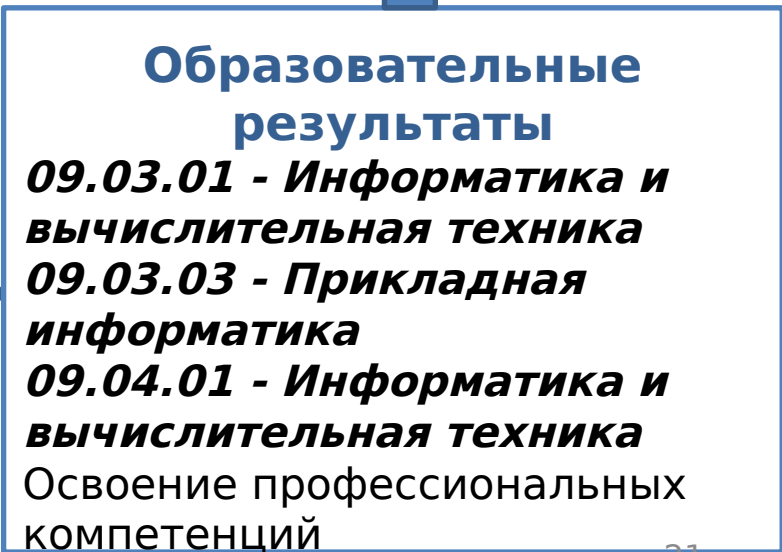
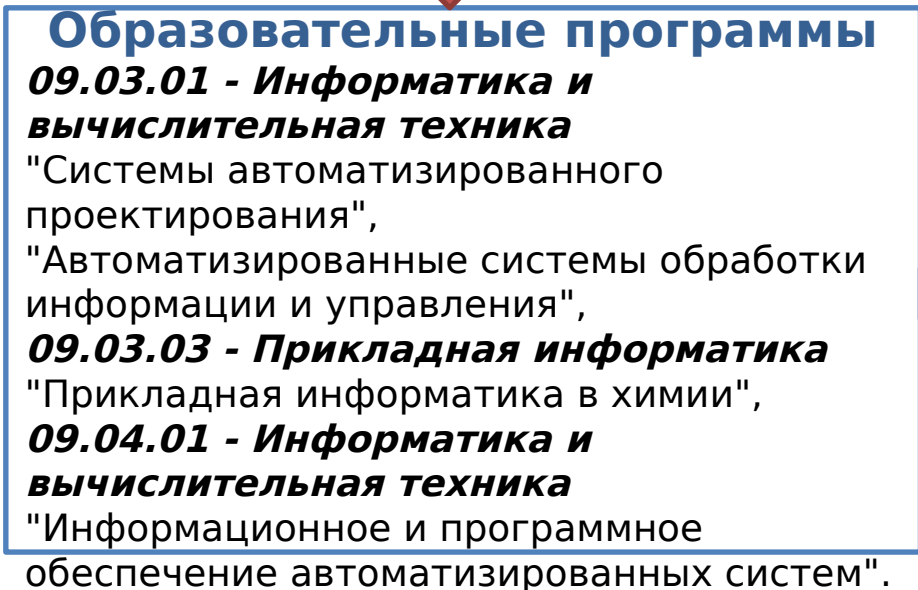
5. Содействие трудоустройству выпускников СПбГТИ(ТУ) на предприятия промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления.

# Компетентностно-ориентированное обучение ИТ-специалистов промышленных предприятий

## Результаты проектов



- Повышение профессионального уровня специалистов;
- повышение уровня безопасности производств,
- повышение качества продукции;
- улучшение экологических характеристик производственной среды



# Предложения по актуализации ФГОС 3++ ИВТ с учетом требований к формированию компетенций ЦЭ

№	Предложение
1	Во ФГОС ВО уровня <b>бакалавриата</b> для направлений <b>09.03.01 и 09.03.03</b> заменить формулировку общепрофессиональной компетенции ОПК-9 на следующую: «ОПК-9. Способен участвовать в проектировании, создании и эксплуатации прикладных систем <b>цифровой экономики</b> »
2	Во ФГОС ВО уровня <b>бакалавриата</b> для направлений <b>09.03.02 и 09.03.04</b> добавить общепрофессиональную компетенцию ОПК-9 в следующей формулировке: «ОПК-9. Способен участвовать в проектировании, создании и эксплуатации прикладных систем <b>цифровой экономики</b> »
3	Во ФГОС ВО уровня <b>магистратуры</b> для направлений 09.04.01, 09.04.02, 09.04.03 и 09.04.04 добавить общепрофессиональную компетенцию ОПК-9 в следующей формулировке: «ОПК-9. Способен проводить исследование, разработку и внедрение прикладных систем <b>цифровой экономики</b> , управлять их жизненным циклом»

# Взаимосвязь образовательных и профессиональных стандартов на примере укрупненной группы направлений подготовки 09.00.00, реализуемых в СПбГТИ(ТУ)

Направление подготовки	Направленность образовательной программы	Блок 1. Дисциплины (модули)		Блок 2. Практика	
		Обязательная часть	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	Обязательная часть	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
09.04.01 Информатика и ВТ	Информационное программное обеспечение автоматизированных систем	<p>Универсальные компетенции УК-1 – УК-6;</p> <p>Общепрофессиональные компетенции ОПК-1 – ОПК-8;</p> <p>Профессиональные компетенции (обязательные) ПК-1; ПК-4; ПК-5</p>	<p>Профессиональные компетенции ПК-1 – ПК-4; ПК-6; ПК-7</p>	<p>Общепрофессиональные компетенции ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4;</p> <p>Профессиональные компетенции ПК-1; ПК-2; ПК-5</p>	<p>Профессиональные компетенции ПК-6; ПК-7</p>
09.03.01 Информатика и вычислительная техника	Системы автоматизированного проектирования	<p>УК-1 – УК-8; ОПК-1 – ОПК-9; ПК-1; ПК-2; ПК-5</p>	<p>УК-7 (Физ. подготовка (элективные курсы)); ПК-1; ПК-2; ПК-5; ПК-13; ПК-15; ПК-17</p>	<p>ОПК-1 – ОПК-9; ПК-1; ПК-5; ПК-13</p>	<p>ПК-1; ПК-2; ПК-5</p>
	Автоматизированные системы обработки информации и управления	<p>УК-1 – УК-8; ОПК-1 – ОПК-9; ПК-1; ПК-2; ПК-5</p>	<p>УК-7; ПК-1; ПК-2; ПК-5; ПК-13; ПК-14; ПК-16</p>	<p>ОПК-1 – ОПК-9; ПК-1; ПК-5; ПК-13</p>	<p>ПК-1; ПК-2; ПК-5</p>
09.03.03 Прикладная информатика	Прикладная информатика в химии	<p>УК-1 – УК-8; ОПК-1 – ОПК-9; ПК-2; ПК-3; ПК-7; ПК-9</p>	<p>УК-7; ПК-2; ПК-3; ПК-7; ПК-12; ПК-13; ПК-14; ПК-15</p>	<p>ОПК-1 – ОПК-9; ПК-2; ПК-3; ПК-7; ПК-12</p>	<p>ПК-2; ПК-3; ПК-7; ПК-9</p>

# УЧЕБНЫЙ ПЛАН

по программе магистратуры

09.04.01 Направление подготовки: Информатика и вычислительная техника

Программа магистратуры: Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем

<b>ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ (ФГОС) № 918 от 19.09.2017</b>	Универсальные компетенции УК-1 – УК-6 Общепрофессиональные компетенции ОПК-1 – ОПК-8
<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ:</b>	
<b>06 Связь, информационные и коммуникационные технологии</b> 06.015 Специалист по информационным системам 06.022 Системный аналитик	Профессиональные компетенции <b><u>в области ИТ</u></b> ПК-4; ПК-5
<b>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</b> 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам 40.057 Специалист по автоматизированным системам управления производством 40.083 Специалист по компьютерному проектированию технологических процессов	Профессиональные компетенции <b><u>в соответствии с объектом изучения и направленностью ВУЗа</u></b> ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-6; ПК-7



Индекс	Наименование	Компетенции	Требования к образованию
<b>06 СВЯЗЬ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ И КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b>			
06.015	СПЕЦИАЛИСТ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ СИСТЕМАМ	ПК-4	
D	Управление работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-4 Способен осуществлять управление проектами создания информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления	Высшее образование - специалитет, магистратура Повышение квалификации по программам обучения, рекомендованным производителем ИС
06.022	СИСТЕМНЫЙ АНАЛИТИК	ПК-5	
D	Управление аналитическими работами и подразделением	ПК-5 Способен осуществлять управление аналитическими работами в информационно-технологическом проекте	Высшее образование - специалитет, магистратура

#### **40 СКВОЗНЫЕ ВИДЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

40.011	СПЕЦИАЛИСТ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИМ РАЗРАБОТКАМ	ПК-1	
B	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	ПК-1 Способен проводить патентные исследования, обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований и разработок в области автоматизированных систем проектирования и управления технологическими процессами	Высшее образование - специалитет, магистратура
40.057	СПЕЦИАЛИСТ ПО АСУП	ПК-3; ПК-7; ПК-2	
D	Проведение работ по управлению ресурсами АСУП	ПК-2 Способен проводить работы по управлению ресурсами автоматизированных систем управления производством	Высшее образование - специалитет, магистратура
E	Организация проведения работ по эксплуатации АСУП	ПК-3 Способен анализировать причины возникновения дефектов при эксплуатации автоматизированных систем управления производством, разрабатывать корректировочные мероприятия по их устранению	Высшее образование - специалитет, магистратура
G	Организация проведения работ по проектированию АСУП	ПК-7 Способен организовывать проведение работ по проектированию АСУП	Высшее образование - специалитет, магистратура
40.083	СПЕЦИАЛИСТ ПО КОМПЬЮТЕРНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	ПК-6	
C	Управление работами по компьютерному проектированию технологических процессов	ПК-6 Способен осуществлять управление работами по компьютерному проектированию технологических процессов изготовления изделий	Высшее образование - специалитет, магистратура

Индекс	Наименование	Формируемые компетенции
<b>Б1</b>	<b>Дисциплины (модули)</b>	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-2; ПК-3; ПК-1; ПК-7; ПК-4; ПК-6; ПК-5
<b>Б1.О</b>	<b>Обязательная часть</b>	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-4; ПК-5
Б1.О.01	Организация научного проекта	УК-1; УК-2; УК-3
Б1.О.02	Иностранный язык в сфере профессиональных коммуникаций	УК-4
Б1.О.03	Психология и социальные коммуникации	УК-5; УК-6
Б1.О.04	Математические методы и модели поддержки принятия решений	ОПК-1; ОПК-4
Б1.О.05	Интеллектуальные информационные технологии	ОПК-1; ОПК-2
Б1.О.06	Современные технологии разработки программного обеспечения	ОПК-2; ОПК-5; ОПК-8
Б1.О.07	Менеджмент качества программного обеспечения	ОПК-8; ПК-4
Б1.О.08	Методы и технологии разработки инновационных ИТ-проектов	ОПК-6; ОПК-7
Б1.О.09	Разработка веб-приложений	ОПК-5; ОПК-6
Б1.О.10	Методы и технологии защиты интеллектуальной собственности в инновационной деятельности	ОПК-3; ПК-1
Б1.О.11	Управление проектированием информационных систем	ОПК-8; ПК-5
Б1.О.12	Методы и средства оценки экономической эффективности инновационных ИТ-проектов	ОПК-1; ПК-5

<b>Б1.В</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>	ПК-2; ПК-4; ПК-3; ПК-1; ПК-7; ПК-6
Б1.В.01	Теоретические и экспериментальные методы исследования в химической технологии	ПК-1
Б1.В.02	Современные методы моделирования и оптимизации в автоматизированных системах	ПК-6; ПК-7
Б1.В.03	Математические методы и программные средства моделирования химико-технологических процессов и систем	ПК-6
Б1.В.04	Проектирование систем интеллектуального анализа промышленных данных	ПК-7
Б1.В.05	Системы информатизации промышленных предприятий	ПК-4; ПК-2
Б1.В.06	Интегрированные системы проектирования и управления	ПК-7; ПК-6
Б1.В.07	Методы и средства определения надежности и диагностики автоматизированных систем	ПК-3
Б1.В.08	Технико-экономический анализ проектов промышленных производств	ПК-6
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ.1)	ПК-6; ПК-7
Б1.В.ДВ.01.01	Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем	ПК-6; ПК-7
Б1.В.ДВ.01.02	Автоматизированные обучающие системы для инновационных промышленных предприятий	ПК-6; ПК-7
Б1.В.ДВ.02	Дисциплины (модули) по выбору 2 (ДВ.2)	ПК-7
Б1.В.ДВ.02.01	Цифровая обработка сигналов, теория оценивания и квалиметрия	ПК-7

# УЧЕБНЫЙ ПЛАН

по программе бакалавриата

09.03.01 Направление подготовки: Информатика и вычислительная техника

Направленности:

Системы автоматизированного проектирования (САПР)

Автоматизированные системы обработки информации и управления (АСОИУ)

<b>ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ (ФГОС) № 929 от 19.09.2017</b>	Универсальные компетенции УК-1 – УК-8 Общепрофессиональные компетенции ОПК-1 – ОПК-9
<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ:</b>	
<b>06 Связь, информационные и коммуникационные технологии</b> 06.001 Программист 06.022 Системный аналитик 06.015 Специалист по информационным системам	Профессиональные компетенции <b><u>в области ИТ</u></b> ПК-1; ПК-2; ПК-5
<b>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</b> 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	Профессиональные компетенции <b><u>в соответствии с объектом изучения и направленностью ВУЗа</u></b> ПК-13
для САПР: 40.083 Специалист по компьютерному проектированию технологических процессов	ПК-15; ПК-17
для АСОИУ: 40.057 Специалист по АСУП	ПК-14; ПК-16

Индекс	Наименование	Компетенции	Требования к образованию
<b>06 СВЯЗЬ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ И КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b>			
06.001	ПРОГРАММИСТ	ПК-5	
D	Разработка требований и проектирование программного обеспечения	ПК-5 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	Высшее образование Повышение квалификации
06.015	СПЕЦИАЛИСТ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ СИСТЕМАМ	ПК-1	
C	Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-1 Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	Высшее образование - программы бакалавриата Повышение квалификации по программам обучения, рекомендованным производителем ИС
06.022	СИСТЕМНЫЙ АНАЛИТИК	ПК-2	
C	Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	ПК-2Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	Высшее образование - бакалавриат

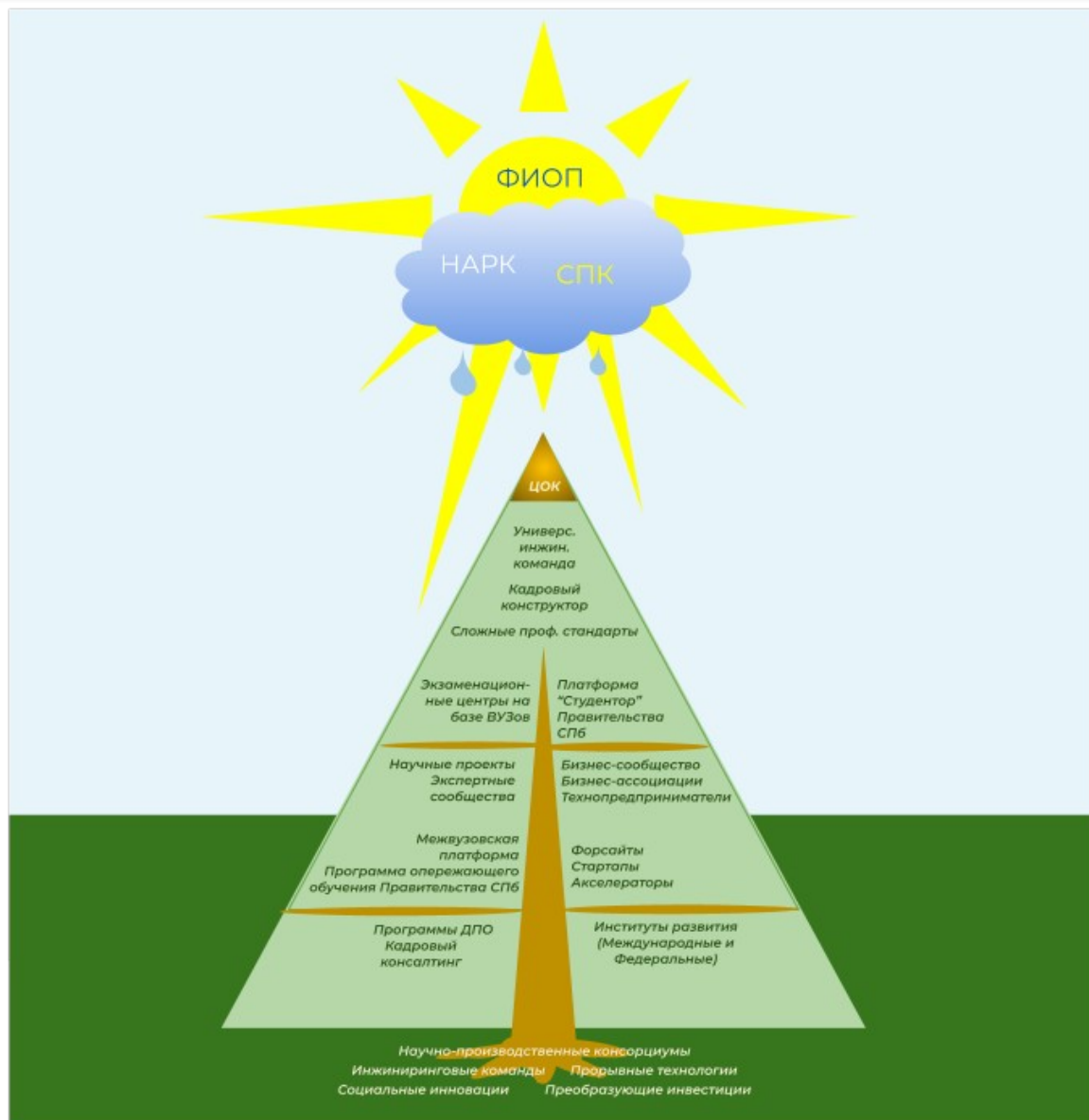
#### **40 СКВОЗНЫЕ ВИДЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

40.011	СПЕЦИАЛИСТ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИМ РАЗРАБОТКАМ	ПК-13	
A	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	ПК-13 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам темы	Высшее образование - бакалавриат
40.083	СПЕЦИАЛИСТ ПО КОМПЬЮТЕРНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	ПК-15; ПК-17	<b>для САПР</b>
A	Компьютерное проектирование технологических процессов изготовления типовых, унифицированных и стандартизованных изделий	ПК-17 Способен осуществлять компьютерное проектирование и разрабатывать комплекты технологических документов на типовые, групповые и единичные технологические процессы	Высшее образование - бакалавриат
B	Компьютерное проектирование типовых, групповых и единичных технологических процессов	ПК-15 Способен осуществлять компьютерное проектирование технологических процессов изготовления типовых, унифицированных и стандартизованных изделий	Высшее образование - бакалавриат
40.057	СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ АСУП	ПК-16	<b>для АСОИУ</b>
A	Разработка АСУП	ПК-16 Способен разрабатывать автоматизированные системы управления производством	Высшее образование - бакалавриат
C	Проведение работ по проектированию АСУП	ПК-14 Способен проводить работы по проектированию автоматизированных систем управления производством	Высшее образование - бакалавриат

## **Технология обучения студентов решению практико-ориентированных задач осуществляется поэтапно:**

1. Включение проектных задач в базовые дисциплины.
2. Выполнение курсовых работ и проектов по учебным дисциплинам по тематике ВКР или диссертационного исследования.
3. Выполнение производственной и преддипломной практик по теме исследования.
4. Выполнение НИР.
5. Выполнение и написание ВКР и магистерских диссертаций.

# Модель кадрового обеспечения, применяемая для внедрения передовых производственных технологий



# Модель кадрового обеспечения, применяемая для внедрения передовых производственных технологий

## Модель кадрового обеспечения (МКО)

---

*Цель проекта* – поиск системных кадровых решений с механизмами адаптации под целевые задачи бизнеса

*МКО НП* – универсальный «коробочный» продукт с дополнительными вариативными компонентами в зависимости от области применения сформированный в экосистеме проектирования кадрового обеспечения наукоемкого предприятия, включающей инфраструктурные компоненты, технологии, методики, регламенты и инструменты.

Модель может быть реализована в виде цифровой платформы и/или распределенных информационных реестров/сервисов нестатичного характера (постоянно пополняемых и актуализируемых элементов).

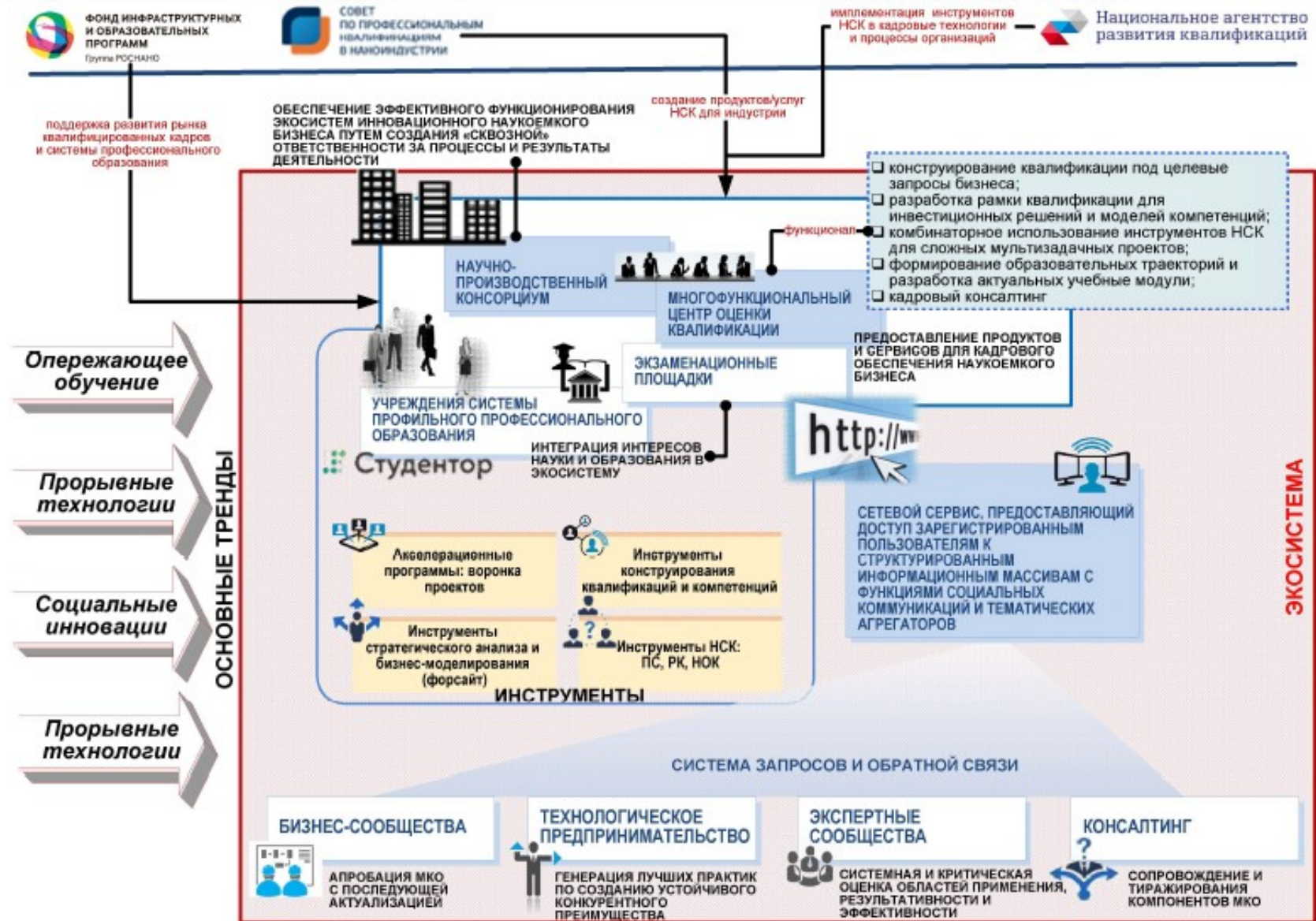
## Ожидаемые результаты

---

1. Сформированы подходы по моделированию кадрового обеспечения на основе идентификации квалификационных запросов предприятий под бизнес-задачи и стадии развития с использованием инструментов Национальной системы квалификации (НСК).
2. Разработаны новые механизмы консолидации научно-исследовательского, технологического, образовательного контента и консалтинговой деятельности (агрегатор образовательного контента для развития новых квалификаций + методическая лаборатория).
3. Сформированы предложения, направленные на стимулирование применения инструментов и механизмов национальной системы квалификаций, включая развитие инфраструктуры независимой оценки квалификаций.



# Модель кадрового обеспечения, применяемая для внедрения передовых производственных технологий



**Промышленный инжиниринг** представляет собой комплекс услуг, направленных на создание и дальнейшее развитие нового производства либо на перевооружение и модернизацию уже существующего.

Необходимость осуществления промышленного инжиниринга обусловлена тем, что большинство отечественных предприятий на сегодняшний день располагают морально и физически устаревшим оборудованием, не позволяющим поддерживать на конкурентоспособном уровне качество производимой продукции. Также зачастую требуется организация и внедрение новых систем управления производством.

**Инжиниринговая команда направлена на реализацию промышленного инжиниринга.**

# Актуальность проекта

**Цифровая экономика** – экономическая деятельность, основанная на цифровых технологиях, связанная с электронным бизнесом и электронной коммерцией, и производимых и сбываемых ими электронными товарами и услугами.



**КонсультантПлюс**  
надежная правовая поддержка

Приказ Минтруда России от 13.10.2014 N 713н  
"Об утверждении профессионального  
стандарта "Специалист по  
автоматизированным системам управления  
производством"  
(Зарегистрировано в Минюсте России  
24.11.2014 N 34857)

Документ предоставлен **КонсультантПлюс**

[www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

Дата сохранения: 18.03.2015

Приказ Минтруда России от 13.10.2014 N 713н  
"Об утверждении профессионального стандарта "Специалист  
по автоматизированным системам управления производством"

Документ предоставлен **КонсультантПлюс**  
Дата сохранения: 18.03.2015

Группа занятий:

1222	Руководители специализированных (производственно-эксплуатационных) подразделений (служб) в промышленности	2131	Разработчики и аналитики компьютерных систем
(код ОКЗ <1> )	(наименование)	(код ОКЗ)	(наименование)

Отнесение к видам экономической деятельности:

17	Текстильное производство
20	Обработка древесины и производство изделий из дерева и пробки, кроме мебели
21	Производство целлюлозы, древесной массы, бумаги, картона и изделий из них
22	Издательская и полиграфическая деятельность, тиражирование записанных носителей информации
24	Химическое производство
25	Производство резиновых и пластмассовых изделий
26	Производство прочих неметаллических минеральных продуктов
27	Металлургическое производство
28	Производство готовых металлических изделий
29	Производство машин и оборудования
31	Производство электрических машин и электрооборудования
32	Производство аппаратуры для радио, телевидения и связи
33	Производство изделий медицинской техники, средств измерений, оптических приборов и аппаратуры, часов
34	Производство автомобилей, прицепов и полуприцепов
35	Производство судов, летательных и космических аппаратов и прочих транспортных средств
37	Обработка вторичного сырья
50.2	Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств
60	Деятельность сухопутного транспорта
63	Вспомогательная и дополнительная транспортная деятельность
74.3	Технические испытания, исследования и сертификация

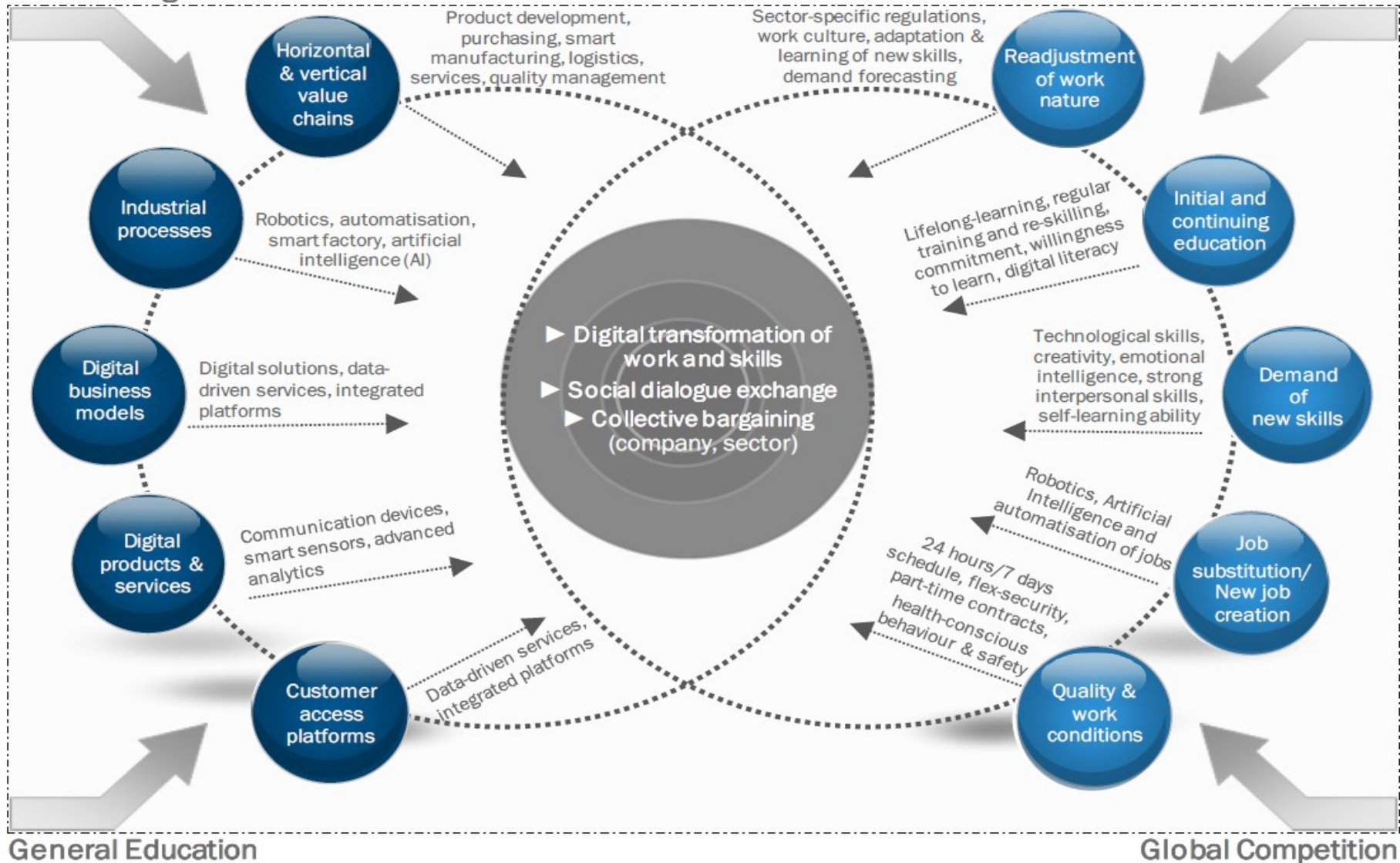
(код ОКВЭД <2> ) (наименование вида экономической деятельности)

**КонсультантПлюс**  
надежная правовая поддержка

[www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

Страница 2 из 28

## General Regulation



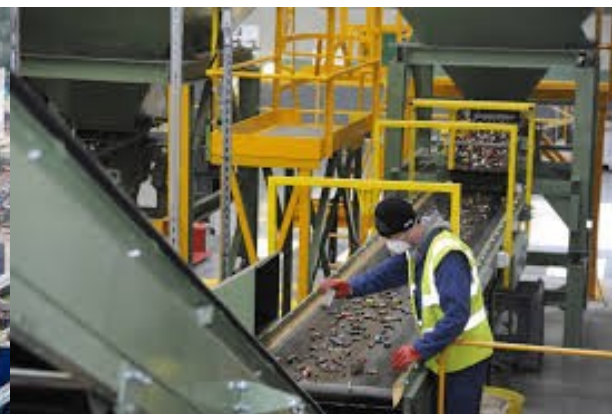
Source: Prognos AG (2019), based on own research.

# Индустрия переработки и использования вторичных ресурсов

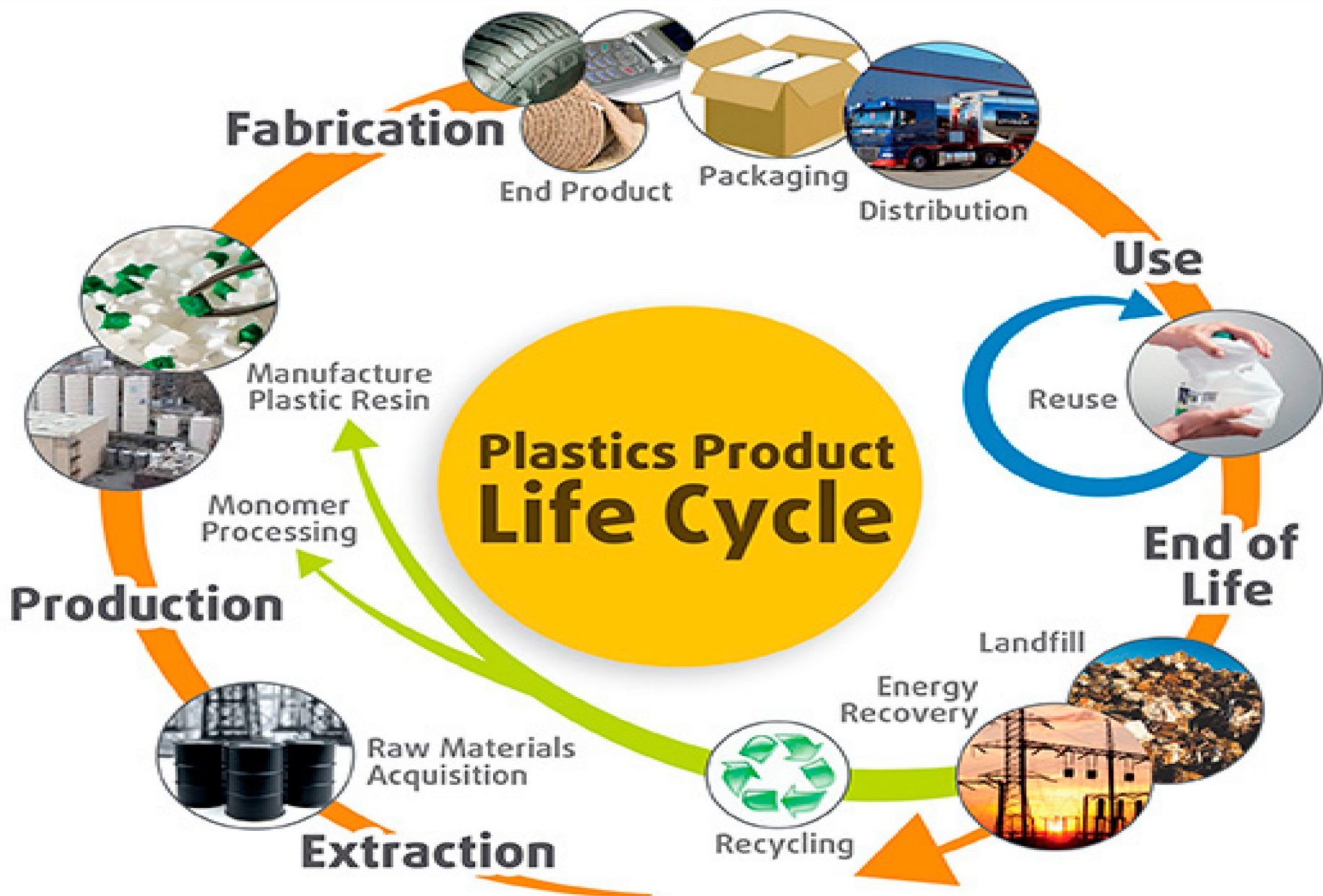
Производство и переработка полимерных материалов

Сталеплавильное производство

Переработка химических источников тока — гальванических элементов, аккумуляторов и батарей элементов



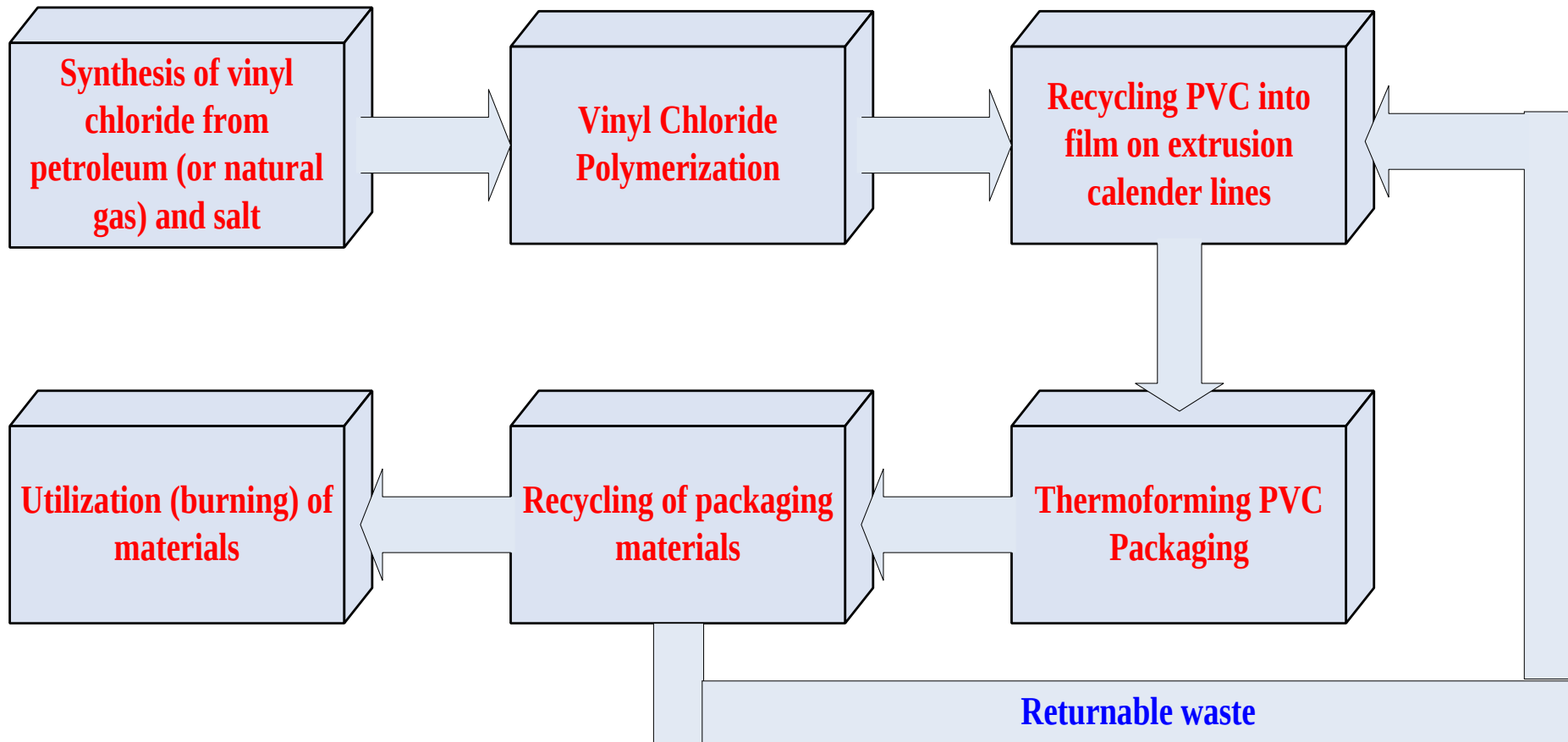
# Жизненный цикл полимерной продукции



# Иновационные технологии в переработке материалов

The program is designed to calculate the environmental parameters of packages, compare various packages according to environmental criteria and calculate the total indicators of each package.

## Characteristics of the life cycle of packaging products (for example, PVC)

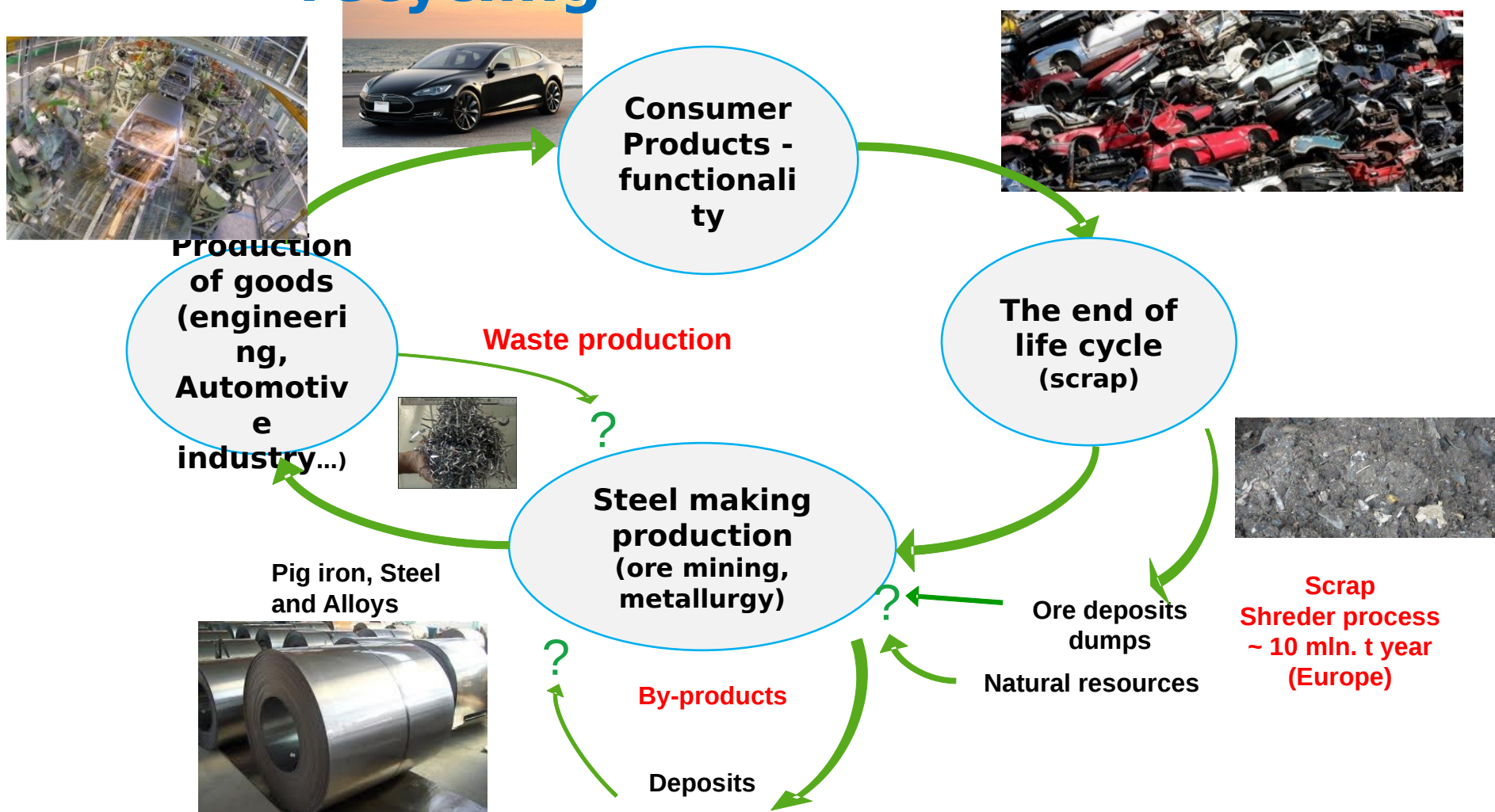


# Инновационные технологии в переработке материалов





# Life cycle of steel and iron, recycling



# Иновационные технологии в переработке материалов



Dr. Moscardini, Prof Toro "Development and Marketing of Advanced Processes and Services Based on Recycling Technologies: Eco Recycling's Experience" // Italian-Russian Meeting: Theoretical Fundamentals and Practical Implementation of Energy Saving, Resource Conservation and Waste

## Характеристика инновационного промышленного производства полимерных материалов

1. Крупнотоннажное производство; вторичные полимеры – часть жизненного цикла производства.
2. Многоассортиментность, частая перенастройка на новый тип продукции.
3. Многообразие перенастраиваемого оборудования.
4. Изменяющийся (непрогнозируемый) состав сырья – композиционных смесей.
5. Большое количество показателей качества продукции и процесса, включая экологические требования.
6. Для коммерциализации продукции следует учитывать множество факторов: затраты на сырье, энергию, экологические требования и проблемы, потребность рынка во вторичных изделиях.

# Промышленные партнеры в области производства и переработки полимеров

**Kohlert-Consulting**



klöpner pentaplast

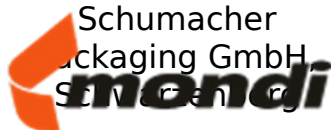


**Prof. Dr. Christian Kohlert** – экс-директор по специальным проектам компании Klöckner Pentaplast Europe GmbH & Co. KG, директор компании Kohlert-Consulting (Германия, Монтабаур)



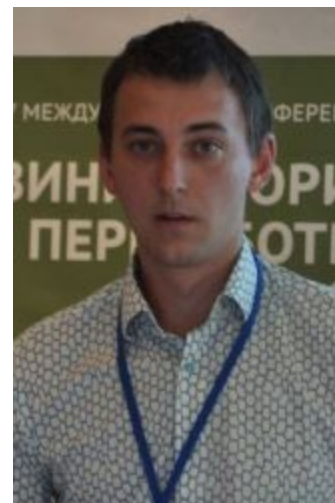
**Dr. Michael Kohlert**

– генеральный директор Schumacher Packaging GmbH

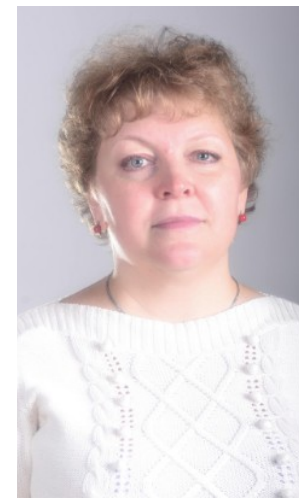


**Dr. Frank Kleinert**

– директор по развитию производства компании Klöckner Pentaplast Europe GmbH & Co. KG (Германия, Монтабаур)



**Вячеслав Геннадьевич Ксенофонтов** – генеральный директор ООО Клекнер Пентапласт Рус (Россия, Санкт-Петербург)



**Светлана Петровна Козлова** – генеральный директор ООО «Завод по переработке пластмасс имени «Комсомольской правды»

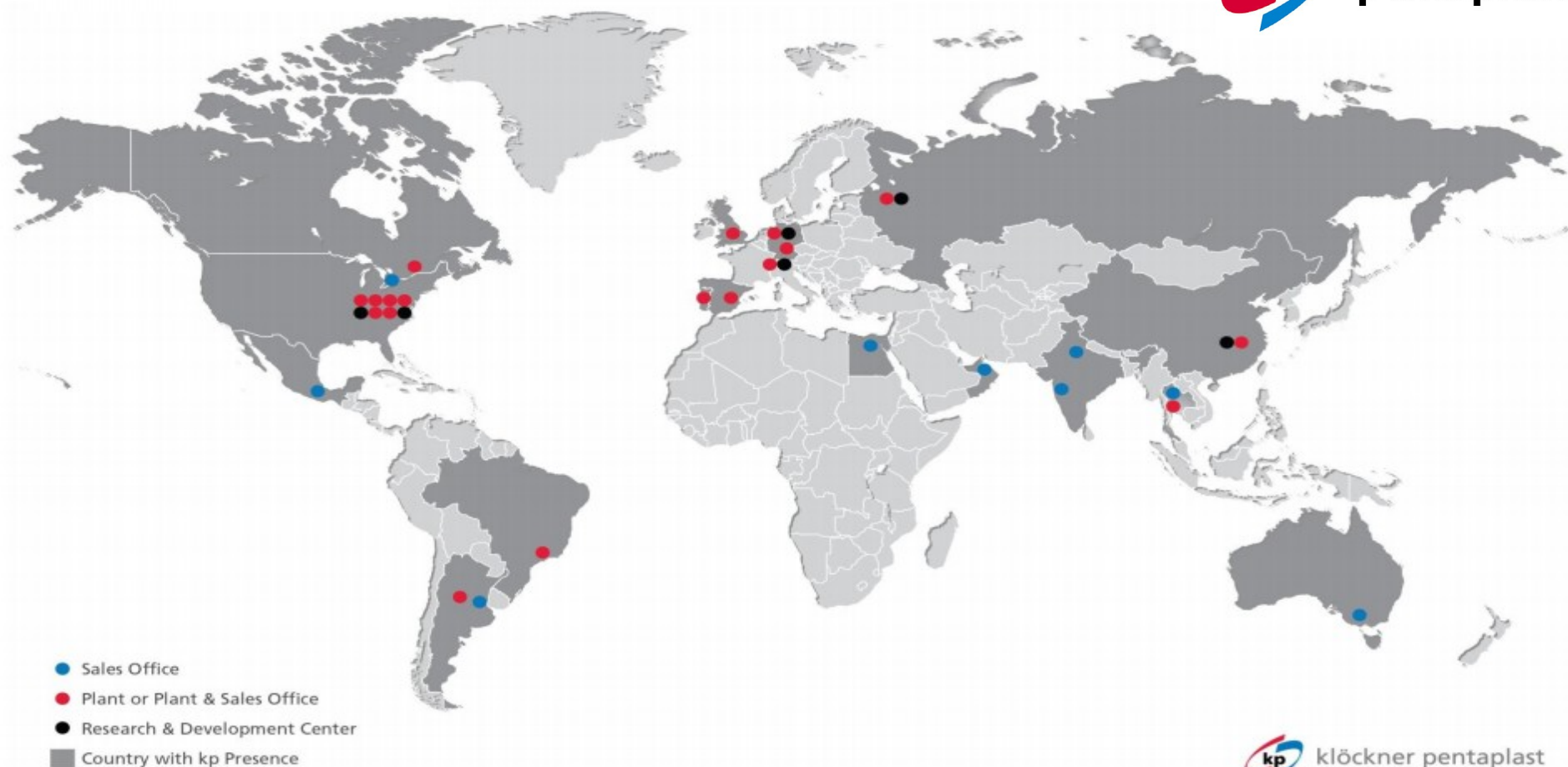
## Production of polymeric film in the world by Klöckner Pentaplast

18

Production sites

~600,000

Tons capacity



# Характеристика процессов переработки вторичных полимерных материалов



- Производство минеральных удобрений (Солигорск — калийные; Гродно — азотные; Гомель — фосфорные)
- Нефтепереработка
- Производство химических волокон (Гродно, Светлогорск, Могилёв) и стекловолкна (Полоцк)
- Производство полиэтилена и изделий из пластмассы
- Производство бытовой химии
- Производство лакокрасочных изделий
- Производство медицинских препаратов
- Производство автомобильных шин

*более 50 предприятий*



ОАО "МЕДПЛАСТ"

Открытое Акционерное Общество  
**Фанипольский РМЗ**



**БЕЛВТОРПОЛИМЕР**  
ВТОРАЯ ЖИЗНЬ ПОЛИМЕРОВ



**БЕЛПЛАСТ**  
ОАО "Завод "Белпласт"



**Ардокс**



**EVERPLAST**



ВИТЕБСКИЙ ЗАВОД  
ПОЛИМЕРНЫХ ИЗДЕЛИЙ



**БЕЛХИМ**



ОАО ПОЛИМЕР ©



**БЕЛМАГНИТ**

## Production of polymeric film materials in RF



КАМСКИЙ ЗАВОД  
ПОЛИМЕРНЫХ  
МАТЕРИАЛОВ



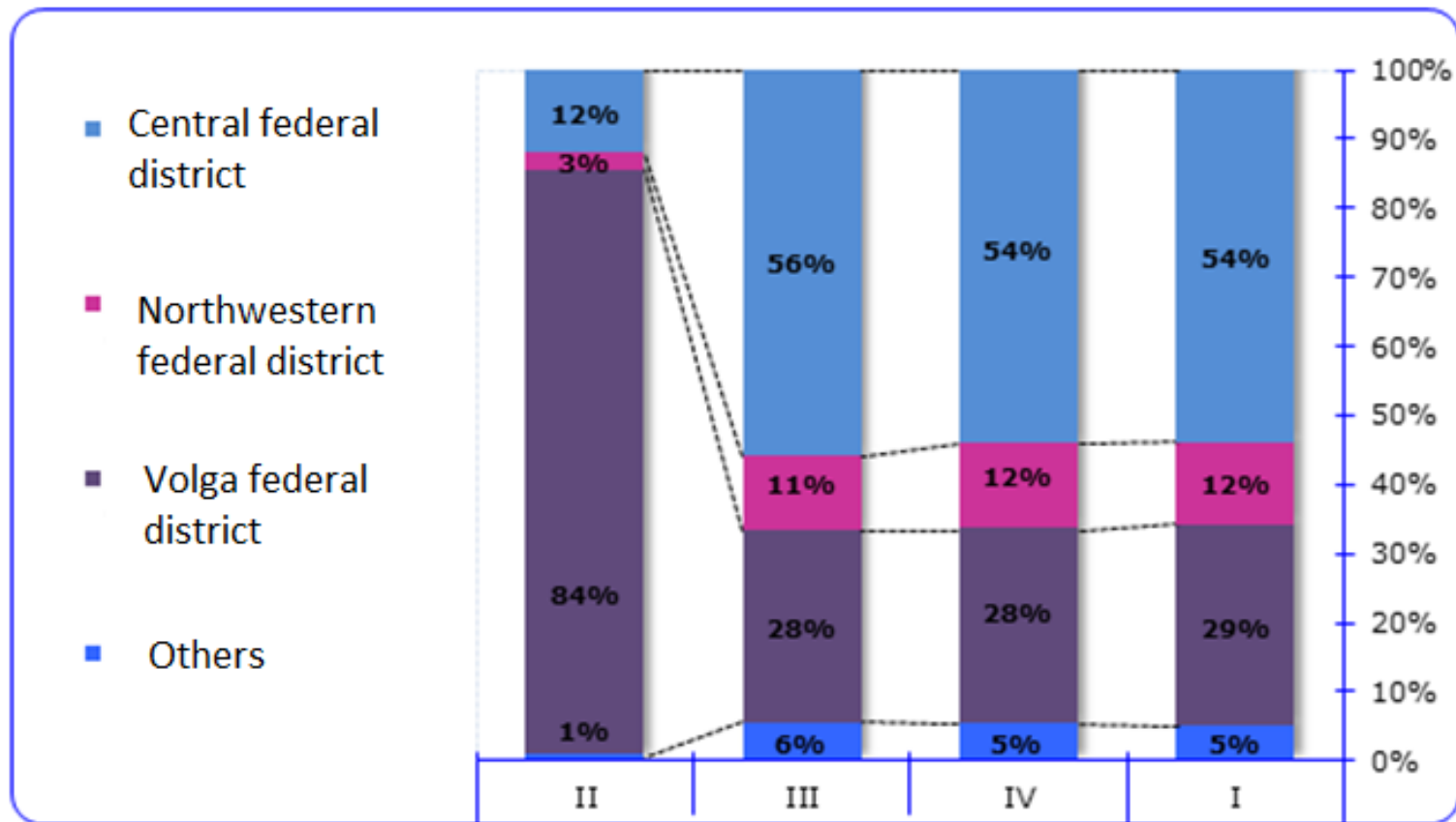
Among the most important enterprises in the industry can be distinguished: ООО «ГРУППА ПОЛИПЛАСТИК», ООО «БИАКСПЛЕН», АО «ДКС», «ДЕКЕ ЭКСТРУЖН», ООО «Камский завод полимерных материалов», ООО «СМИТ – ЯРЦЕВО»

Источник: <http://www.indexbox.ru/news/rynok-polimernoy%20plenki-v-rossii-ostaetsya-nestabilnym/>

Table. The production of polymer films in 2010-2015 yy, in natural and cost terms

indicator	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Production volume, tons	99361	114634	117368	118113	399869	271253
Growth rate, in % y/y	-	115,4%	102,4%	100,6%	338,4%	67,9%
Production volume, bill. of ru	101,14	125,2	128,94	133,92	457,71	482,11
Growth rate, in % y/y	-	123,8%	103%	103,9%	341,8%	105,3%

## The market of polymer materials in Russia: production geography



Source: Rosstat data, IndexBox analytics

Figure 4: Production structure for polymeric films by RF federal districts in the 2nd quarter 2015 y. - 1 quarter 2016 y., in natural expression.

Source: <http://www.indexbox.ru/news/rynok-polimernoy%20plenki-v-rossii-ostaetsya-nestabilnym/>



# Характеристика процессов переработки вторичных полимерных материалов



**Tape**



**Artificial Foliage Films**



**Boxmaking Films**



**Cards**



**Decorative Surface Films**



**Labels**



**Metallizing Films**



**Pharma Films**



**Printing Films**



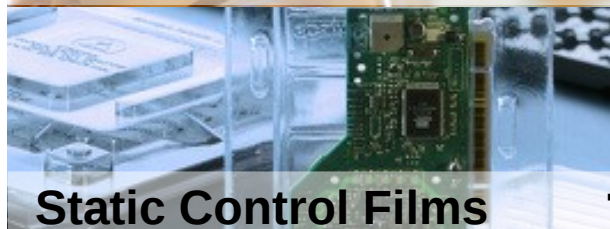
**Food Packaging**



**Medical Device Films**



**Thermoforming Films**



**Static Control Films**



**Technical Films**



**Stationery Films**

## Material- and process values in film production

### Material value

- Density  $\rho$
- Viscosity  $\eta = f(T, \dot{\gamma})$
- Flow index  $n$
- Specific heat capacity  $c_p$
- Head conduction  $\lambda$
- Heat transfer  $k$
- Grain size distribution  $\Delta d$
- Melting temperature  $T_s$



### Machine value

- Construction of calender or extrusion
- Construction of nozzle
- Roll diameter  $D$
- Distance  $h$
- Roughness  $R_z$



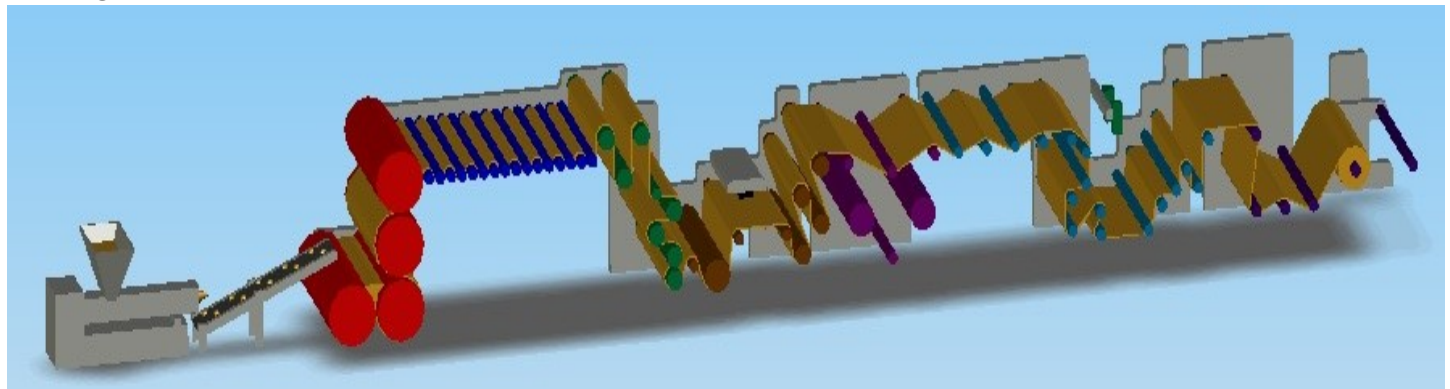
### Process value

- Velocity  $v$
- Different velocity  $\Delta v$
- Temperature  $T$
- Temperature field  $T(x,y)$
- Output  $Q$
- Pressure  $p$



### Quality value

- **Thickness**
- **Glos**
- **Color Lab**
- **Mistake**
- **Shrinkage**
- **strength**

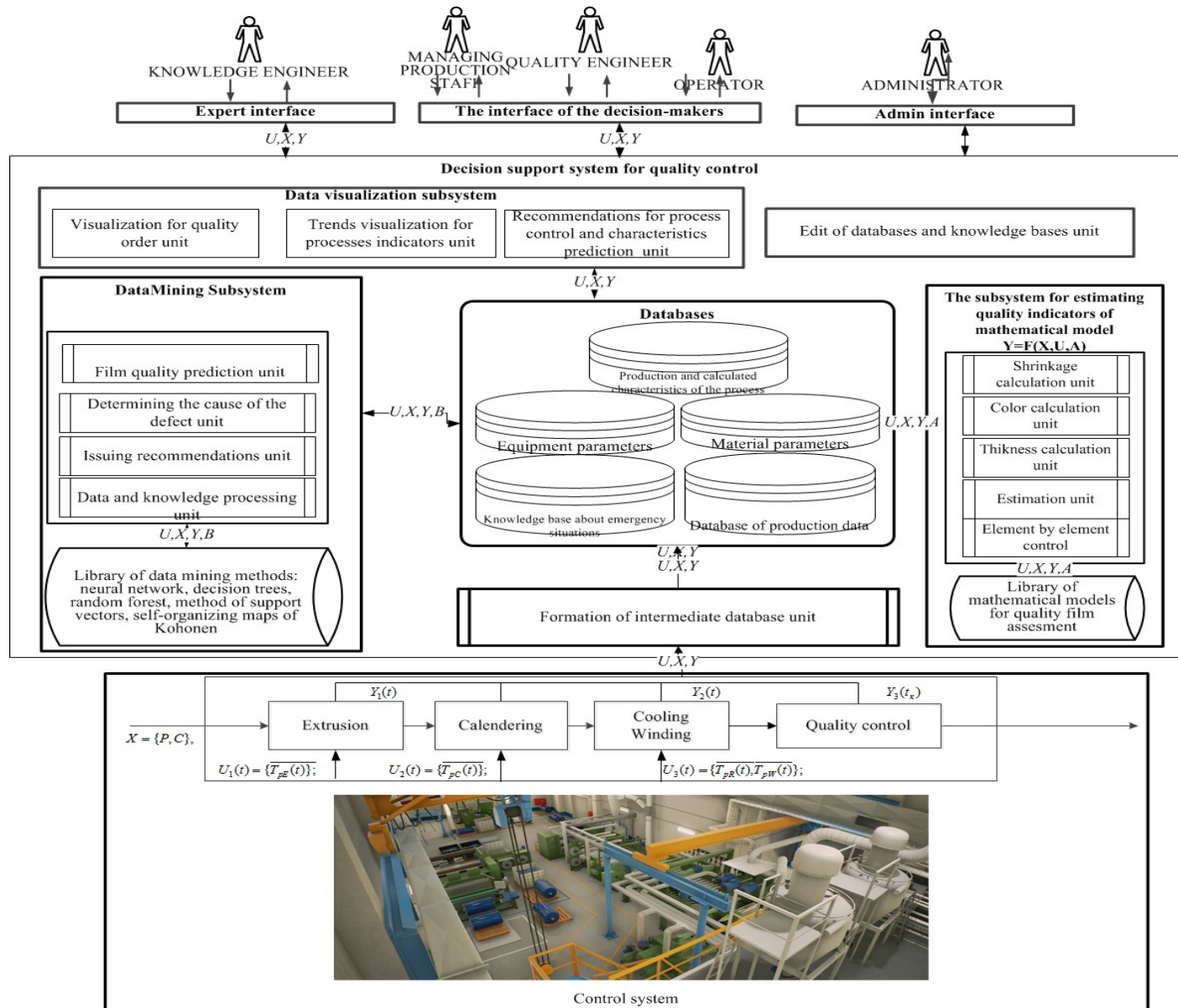


By calendering :

about 100 values with 800 relationship

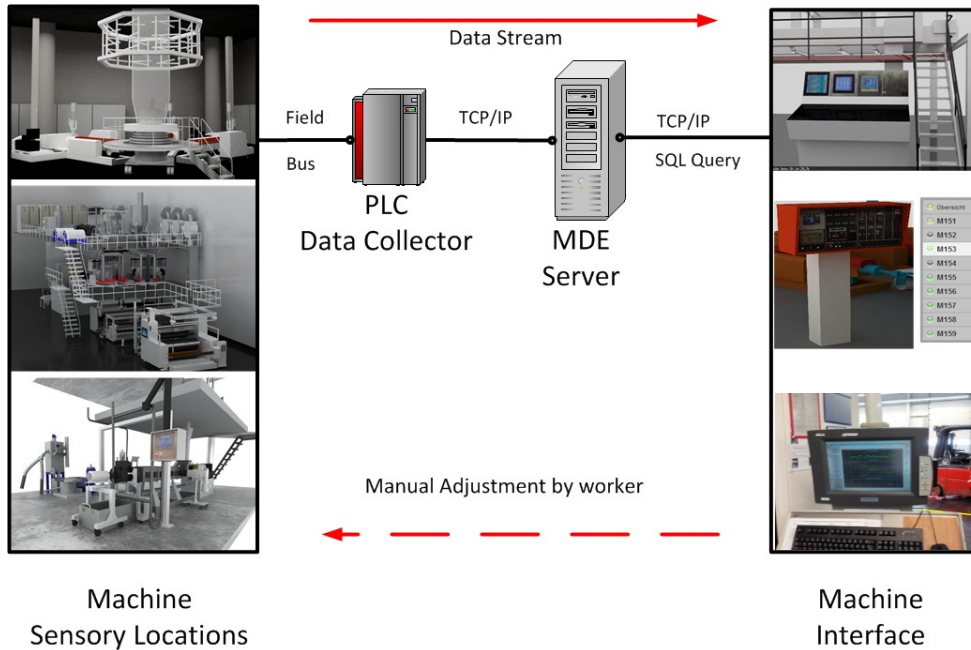
example: higher temperature  $\square$  lower viscosity  $\square$  lower pressure  $\square$  higher output with lower thickness

# Характеристика процессов переработки вторичных полимерных материалов



## Human-Machine-Interface: Industrie 4.0

### Processing Loop



- Open Processing Loop
- Recommendation System



# 3D модель завода корпорации «Klöckner Pentaplast» в Монтабауре (Германия)

Минобрнауки России

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

## ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

УГС	09.00.00	Информатика и вычислительная техника
Направление подготовки магистров	09.04.01	Информатика и вычислительная техника
Направленность программы магистратуры		Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем
Факультет		Информационных технологий и управления
Кафедра		Систем автоматизированного проектирования и управления
Учебная дисциплина		Разработка программного обеспечения для создания трехмерных изображений объектов химии и химической промышленности
Магистрант	<u>Теребунская Анастасия Сергеевна</u>	Группа <u>469-м</u>
Тема	<u>Разработка интерактивного приложения для синтеза трехмерных виртуальных геометрических моделей экструзионных производств полимерных материалов</u>	

### Исходные данные к работе:

- Норенков, И. П. Автоматизированные информационные системы : учебное пособие / И. П. Норенков. – М. : Изд-во МГТУ, 2011. – 342 с.
- Советов Б. Я., Представление знаний в информационных системах / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - 2-е изд., стер. – М. : Академия, 2012. – 141 с.
- Тенишев, Д. Ш. Лингвистическое и программное обеспечение автоматизированных систем : учеб. пособие для вузов / Д. Ш. Тенишев ; под ред. Т. Б. Чистяковой. – СПб. : ЦОП «Профессия», 2010. – 403 с.
- Трилисский, В.О. Компьютерное моделирование технологического оборудования / В. О. Трилисский, В.В. Голубовский, Ю.В. Истомина. – Пенза : Информационно-Издательский центр ПензГУ, 2009. – 157 с.
- Иванов, А.Б. Система автоматизированного проектирования трехмерной геометрической модели перенастраиваемого производства полимерных пленок / А. Б. Иванов и др. // Информационные технологии. – 2005. – № 12. – С. 2-6 с.
- Келли Мэрдок. Autodesk с 2013. Библия пользователя. Autodesk 3ds Max 2013 Bible. – М.: «Диалектика», 2013. – 816 с.
- Харьковский, А. 3ds Max 2013. Лучший самоучитель/ А. Харьковский. – М.: Астрель, 2013. – 215 с.
- Unreal Engine [Электронный ресурс] : сайт, посвященный среде по работе с интерактивной 3D графикой. – Режим доступа : <https://www.unrealengine.com>, свободный. – Загл. с экрана.
- Ушакова, Ольга Борисовна. Построение рабочей характеристики одношнекового экструдера : лабораторный практикум по курсу «Основы технологии переработки пластмасс» / О. Б. Ушакова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. гос. акад. тон. хим. технологии им. М. В. Ломоносова, каф. химии и технологии перераб. пластмасс и полимер. композизов. – Москва : МИТХТ, 2010. - 30
- ENCE GmbH [Электронный ресурс] : Сайт посвященный деятельности компании ENCE GmbH с описанием процессов – Режим доступа : [http://www.ence-gmbh.ru/rus/extruding\\_machines.php](http://www.ence-gmbh.ru/rus/extruding_machines.php), свободный. – Загл. с экрана.

### Перечень вопросов, подлежащих разработке:

- Анализ конструктивных особенностей и характеристик экструзионных производств полимерных материалов.
- Обзор и выбор инструментальной среды для проектирования трехмерных виртуальных моделей экструзионных производств полимерных материалов (3ds Max 2016, Maya, Blender).
- Обзор и выбор инструментальной среды для разработки интерактивной системы синтеза трехмерных виртуальных моделей экструзионных производств полимерных материалов.
- Формализованное описание процедуры структурного проектирования экструзионных производств полимерных материалов. Постановка задачи структурного проектирования экструзионных производств полимерных материалов.
- Разработка функциональной структуры компьютерной системы визуализации для управления экструзионной линией.
- Разработка библиотеки трехмерных виртуальных моделей экструзионных производств полимерных материалов.
- Разработка структуры интерфейса проектировщика компьютерной системы визуализации для управления экструзионной линией.
- Разработка программного обеспечения для синтеза трехмерной виртуальной модели экструзионных производств полимерных материалов.
- Тестирование разработанного программного обеспечения на примере синтеза и визуализации 3D моделей экструзионных производств полимерных материалов.
- Оформление документации по работе (пояснительной записки).






### Перечень графического материала:

- Формализованное описание процесса проектирования виртуальных моделей экструзионных для производства полимерных пленок.
- Функциональная структура компьютерной системы визуализации для управления экструзионной линией.
- UML-диаграмма интерфейса проектировщика компьютерной системы визуализации для управления экструзионной линией
- Структура и характеристика разработанного программного обеспечения интерактивной системы для синтеза трехмерных виртуальных моделей виртуальной модели экструзионной линии.
- Тестовые примеры работы компьютерной системы визуализации для управления экструзионной линией (на примере второй каландровой линии Кленкнер Пентопласт РУС).

### Требования к аппаратуру и программному обеспечению:

**Аппаратное обеспечение:** IBM PC-совместимый компьютер на базе микропроцессора AMD (1.6 ГГц), ОЗУ 8 Гб, НЖМД 1000 Гб, монитор ЖК (15.6"), CD-ROM дисковод, клавиатура, мышь.  
**Программное обеспечение:** операционная система Microsoft Windows 7 Professional, текстовый процессор Microsoft Office Word 2013, графический пакет Microsoft Office Visio 2013, среда полигонального трехмерного моделирования 3ds Max 2016, среда для интерактивной работы с трехмерной графикой Unreal Engine 4.

Дата выдачи задания 12.09.2017  
Дата представления курсового проекта к защите 12.12.2016

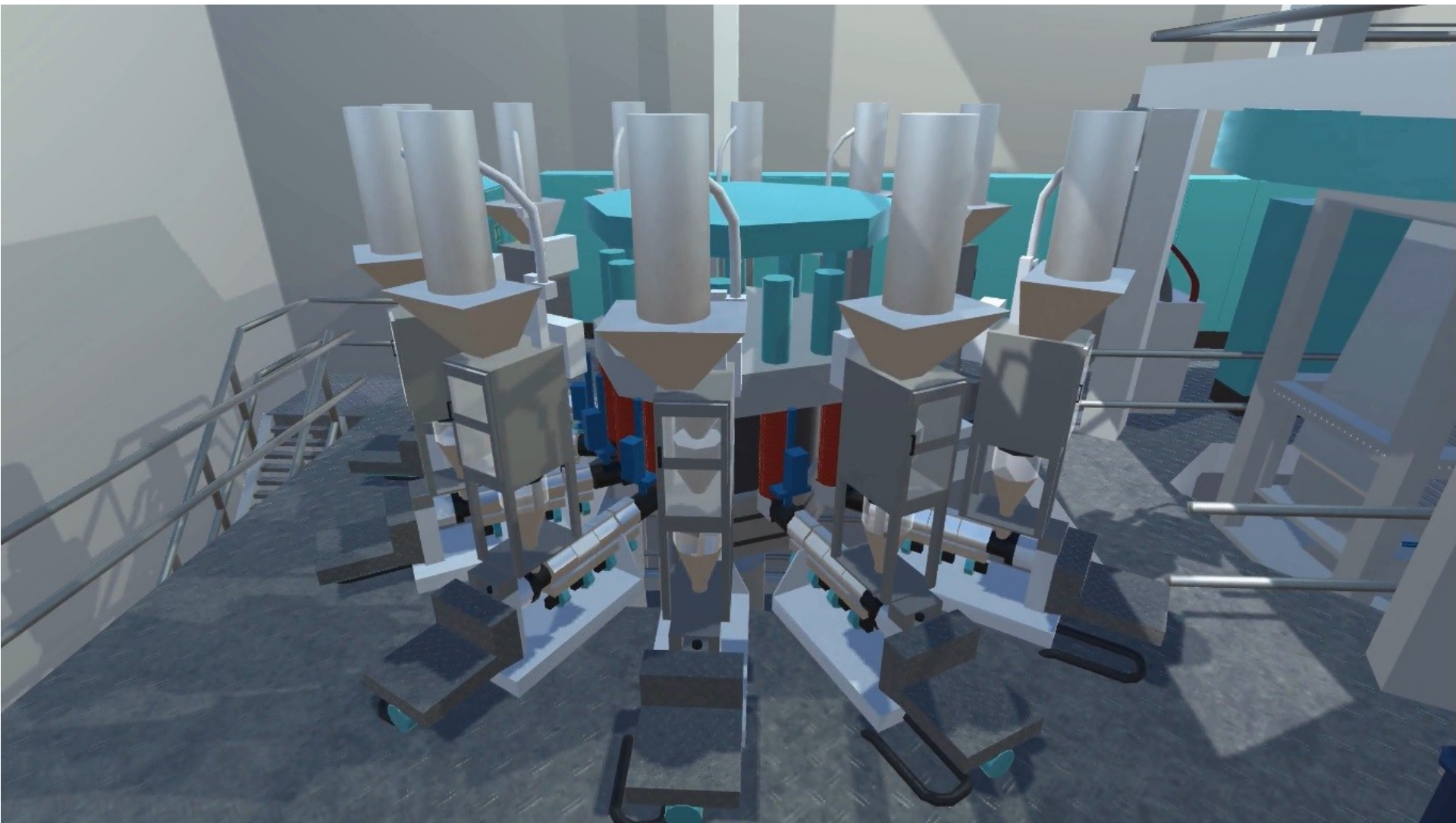
Заведующая кафедрой САПРиУ  Т.Б. Чистякова  
Руководитель курсового проекта  А.Б. Иванов  
Консультант по курсовому проекту  С.В. Заширинский  
Руководитель магистранта  А.Б. Иванов  
Задание принял к выполнению магистрант  А.С. Теребунская

53

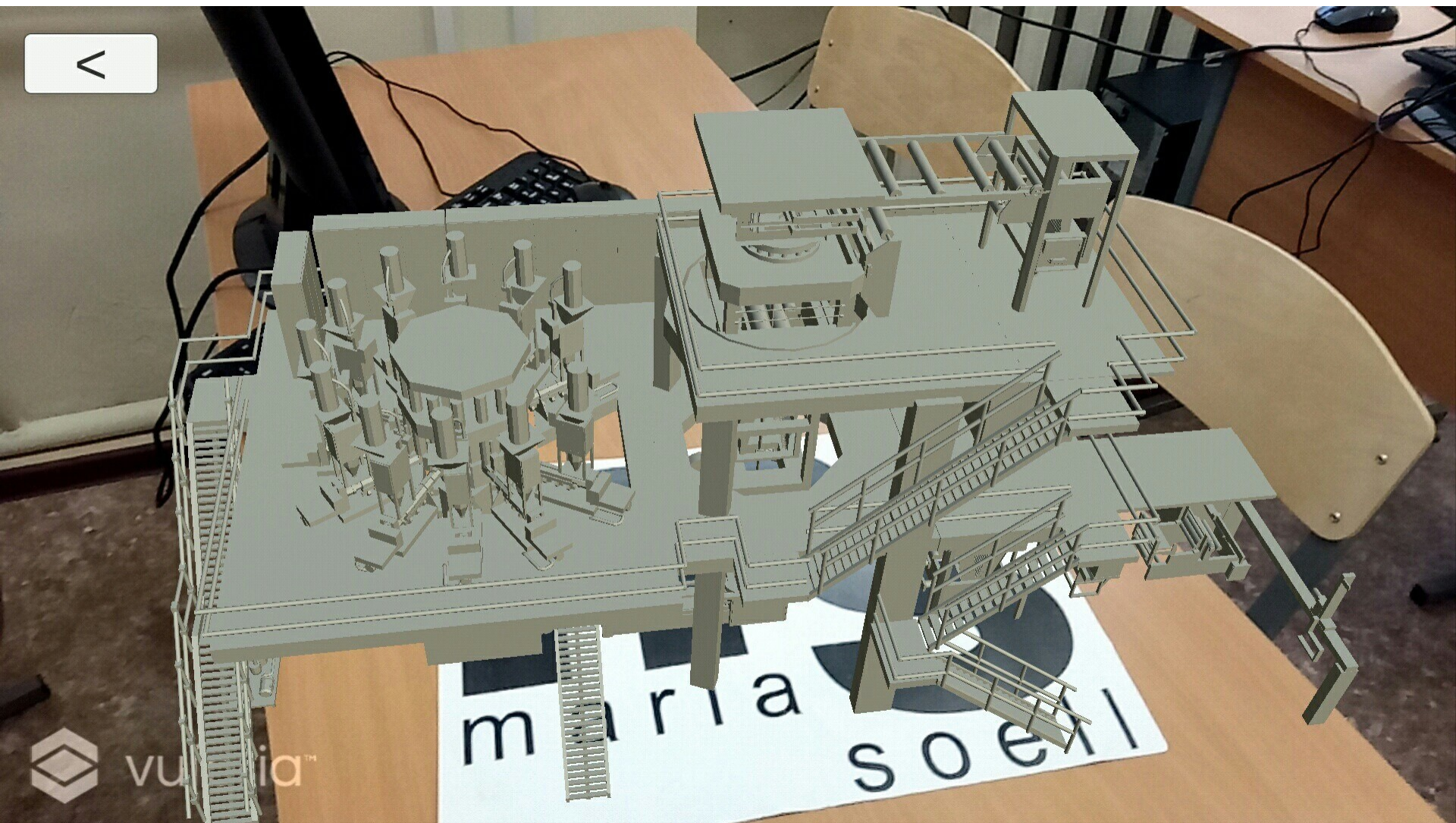




# Погружение в виртуальную реальность



# Дополненная реальность





# Управление качеством полимерных материалов в случае нештатных ситуаций

Минобрнауки России

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

## ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

Направление подготовки	09.04.01	Информатика и вычислительная техника
Направленность программы магистратуры		Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем
Факультет	Информационных технологий и управления	
Кафедра	Систем автоматизированного проектирования и управления	

Учебная дисциплина **Интеллектуальные информационные технологии**  
Курс 2 Группа 469М

Магистрант *Масленников Игорь Константинович*

Тема: **Разработка интеллектуальной подсистемы для управления качеством полимерных материалов в случае возникновения нештатных ситуаций**

### Исходные данные к работе

- 1 Алпайдин, Э. Машинное обучение: новый искусственный интеллект / ЭтемАлпайдин; [перевод с английского: Дмитрий Вибе, д.ф.-м.н.]. - Москва : Фонд развития промышленности [и др.], 2017. - 191 с.
- 2 Советов, Б. Я. Представление знаний в информационных системах : учеб. для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовский. - М. : Академия, 2011. - 143 с.
- 3 Ясницкий Л. Н. Интеллектуальные системы / Л. Н. Ясницкий. - Москва : Лаборатория знаний Лаборатория Пилот, сор. 2016. - 221 с.
- 4 Советов Б. Я. Интеллектуальные системы и технологии / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - Москва : Академия, 2013. - 317 с.
- 5 Чистякова, Т. Б. Интеллектуальное управление многоассортиментным коксохимическим производством: учеб. пособие для вузов / Т. Б. Чистякова. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. - 187 с.
- 6 Чистякова, Т. Б. Архитектура гибридной системы для интеллектуального анализа больших данных и управления качеством полимерных материалов / Т. Б. Чистякова, М. А. Тетерин // В книге: Десятая всероссийская мультиконференция по проблемам управления МКПУ-2017 Материалы 10-й Всероссийской мультиконференции. В 3-х томах. Ответственный редактор: И. А. Каляев, 2017. - С. 109-111.

### Перечень вопросов, подлежащих разработке

#### Аналитический обзор

- 1.1 Анализ оборудования каландровой линии производства полимерных материалов. Систематизация нештатных ситуаций, причин их возникновения и рекомендаций по управлению процессом в случае нарушения показателей качества полимерной продукции.
- 1.2 Обзор и обоснование выбора инструментальных средств разработки интеллектуальной подсистемы для управления качеством полимерных материалов в случае возникновения нештатных ситуаций.

#### Основная часть. Технология разработки интеллектуальной подсистемы

- 2.1 Составление формализованного описания процесса производства полимерных материалов как объекта обработки информации и управления. Постановка задачи

управления качеством полимерных материалов в случае возникновения нештатных ситуаций.

2.2 Разработка функциональной структуры интеллектуальной подсистемы для управления качеством полимерных материалов, включающей базу данных технологических и контролируемых параметров процесса, базу знаний нештатных ситуаций, причин их возникновения и рекомендаций по управлению процессом, механизм логического вывода решений, интерфейсы пользователей (лица принимающего решение (оператора каландровой линии), инженера по знаниям (администратора) и эксперта).

2.3 Разработка продукционно-фреймовой модели представления знаний нештатных ситуаций, связанных с нарушением показателей качества полимерной продукции.

2.4 Разработка алгоритма решения задачи управления качеством полимерных материалов в случае возникновения нештатных ситуаций.

2.5 Разработка структуры интерфейсов пользователей интеллектуальной подсистемы.

2.6 Реализация программного обеспечения в выбранной инструментальной среде и тестирование системы на примере заполненной базы знаний и сформированных правил определения нештатных ситуаций.

2.7 Оформление документации (пояснительной записки) и презентации работы для защиты.

### Перечень графического материала

- 1 Составление формализованное описание процесса производства полимерных материалов как объекта обработки информации и управления. Постановка задачи управления качеством полимерных материалов в случае возникновения нештатных ситуаций.
- 2 Функциональная структура интеллектуальной подсистемы для управления качеством полимерных материалов.
- 3 Структура и характеристика информационного обеспечения системы.
- 4 Блок-схема алгоритма решения задачи управления качеством полимерных материалов в случае возникновения нештатных ситуаций.
- 5 UML-диаграммы прецедентов использования интеллектуальной подсистемы.
- 6 Структура и характеристика программного обеспечения системы.
- 7 Тестирование системы на примере данных Второй производственной линии завода ООО «КлекнерПертапласт Рус».

### Требования к аппаратному и программному обеспечению

**Аппаратное обеспечение:** компьютер на базе микропроцессора IntelCore 2 Duo (3 ГГц), ОЗУ 4 Гб, НЖМД 500 Гб, монитор ЖК (17"), CD-ROM дисковод, клавиатура, мышь.

**Программное обеспечение:** операционная система MicrosoftWindows 8.1, среда разработки MicrosoftVisualStudio, текстовый процессор MicrosoftOfficeWord 2010, графический пакет MicrosoftOfficeVisio 2010, презентационная программа MicrosoftOfficePowerPoint 2010.

**Консультант по проекту** \_\_\_\_\_ ст. преп. Тетерин М.А.

Дата выдачи задания 16.11.2017

Дата представления проекта к защите

Заведующий кафедрой

Лектор, руководитель магистерской диссертации

Преподаватель, доцент

Задание принял к выполнению

29.12.2017

*Т.Б. Чистякова*  
(подпись, дата)

Т.Б. Чистякова  
(инициалы, фамилия)

*Т.Б. Чистякова*  
(подпись, дата)

Т.Б. Чистякова  
(инициалы, фамилия)

*И.В. Новожилова*  
(подпись, дата)

И.В. Новожилова  
(инициалы, фамилия)

*И.К. Масленников*  
(подпись, дата)

И.К. Масленников  
(инициалы, фамилия)

*И.К. Масленников*  
(подпись, дата)

И.К. Масленников  
(инициалы, фамилия)

# Управление качеством полимерных материалов в случае нештатных ситуаций

Минобрнауки России

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

## ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

Направление подготовки	09.04.01	Информатика и вычислительная техника
Направленность программы магистратуры		Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем
Факультет	Информационных технологий и управления	
Кафедра	Систем автоматизированного проектирования и управления	

Учебная дисциплина **Интеллектуальные информационные технологии**  
Курс 2 Группа 469М

Магистрант *Масленников Игорь Константинович*

Тема: **Разработка интеллектуальной подсистемы для управления качеством полимерных материалов в случае возникновения нештатных ситуаций**

### Исходные данные к работе

- 1 Алпайдин, Э. Машинное обучение: новый искусственный интеллект / ЭтемАлпайдин; [перевод с английского: Дмитрий Вибе, д.ф.-м.н.]. - Москва : Фонд развития промышленности [и др.], 2017. - 191 с.
- 2 Советов, Б. Я. Представление знаний в информационных системах : учеб. для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовский. - М. : Академия, 2011. - 143 с.
- 3 Ясницкий Л. Н. Интеллектуальные системы / Л. Н. Ясницкий. - Москва : Лаборатория знаний Лаборатория Пилот, сор. 2016. - 221 с.
- 4 Советов Б. Я. Интеллектуальные системы и технологии / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - Москва : Академия, 2013. - 317 с.
- 5 Чистякова, Т. Б. Интеллектуальное управление многоассортиментным коксохимическим производством: учеб. пособие для вузов / Т. Б. Чистякова. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. - 187 с.
- 6 Чистякова, Т. Б. Архитектура гибридной системы для интеллектуального анализа больших данных и управления качеством полимерных материалов / Т. Б. Чистякова, М. А. Тетерин // В книге: Десятая всероссийская мультиконференция по проблемам управления МКПУ-2017 Материалы 10-й Всероссийской мультиконференции. В 3-х томах. Ответственный редактор: И. А. Каляев, 2017. - С. 109-111.

### Перечень вопросов, подлежащих разработке

#### Аналитический обзор

- 1.1 Анализ оборудования каландровой линии производства полимерных материалов. Систематизация нештатных ситуаций, причин их возникновения и рекомендаций по управлению процессом в случае нарушения показателей качества полимерной продукции.
- 1.2 Обзор и обоснование выбора инструментальных средств разработки интеллектуальной подсистемы для управления качеством полимерных материалов в случае возникновения нештатных ситуаций.

#### Основная часть. Технология разработки интеллектуальной подсистемы

- 2.1 Составление формализованного описания процесса производства полимерных материалов как объекта обработки информации и управления. Постановка задачи

управления качеством полимерных материалов в случае возникновения нештатных ситуаций.

2.2 Разработка функциональной структуры интеллектуальной подсистемы для управления качеством полимерных материалов, включающей базу данных технологических и контролируемых параметров процесса, базу знаний нештатных ситуаций, причин их возникновения и рекомендаций по управлению процессом, механизм логического вывода решений, интерфейсы пользователей (лица принимающего решение (оператора каландровой линии), инженера по знаниям (администратора) и эксперта).

2.3 Разработка продукционно-фреймовой модели представления знаний нештатных ситуаций, связанных с нарушением показателей качества полимерной продукции.

2.4 Разработка алгоритма решения задачи управления качеством полимерных материалов в случае возникновения нештатных ситуаций.

2.5 Разработка структуры интерфейсов пользователей интеллектуальной подсистемы.

2.6 Реализация программного обеспечения в выбранной инструментальной среде и тестирование системы на примере заполненной базы знаний и сформированных правил определения нештатных ситуаций.

2.7 Оформление документации (пояснительной записки) и презентации работы для защиты.

### Перечень графического материала

- 1 Составление формализованное описание процесса производства полимерных материалов как объекта обработки информации и управления. Постановка задачи управления качеством полимерных материалов в случае возникновения нештатных ситуаций.
- 2 Функциональная структура интеллектуальной подсистемы для управления качеством полимерных материалов.
- 3 Структура и характеристика информационного обеспечения системы.
- 4 Блок-схема алгоритма решения задачи управления качеством полимерных материалов в случае возникновения нештатных ситуаций.
- 5 UML-диаграммы прецедентов использования интеллектуальной подсистемы.
- 6 Структура и характеристика программного обеспечения системы.
- 7 Тестирование системы на примере данных Второй производственной линии завода ООО «КлекнерПертапласт Рус».

### Требования к аппаратному и программному обеспечению

**Аппаратное обеспечение:** компьютер на базе микропроцессора IntelCore 2 Duo (3 ГГц), ОЗУ 4 Гб, НЖМД 500 Гб, монитор ЖК (17"), CD-ROM дисковод, клавиатура, мышь.

**Программное обеспечение:** операционная система MicrosoftWindows 8.1, среда разработки MicrosoftVisualStudio, текстовый процессор MicrosoftOfficeWord 2010, графический пакет MicrosoftOfficeVisio 2010, презентационная программа MicrosoftOfficePowerPoint 2010.

**Консультант по проекту** \_\_\_\_\_ ст. преп. Тетерин М.А.

Дата выдачи задания 16.11.2017

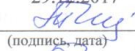

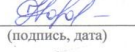
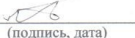
Дата представления проекта к защите

Заведующий кафедрой

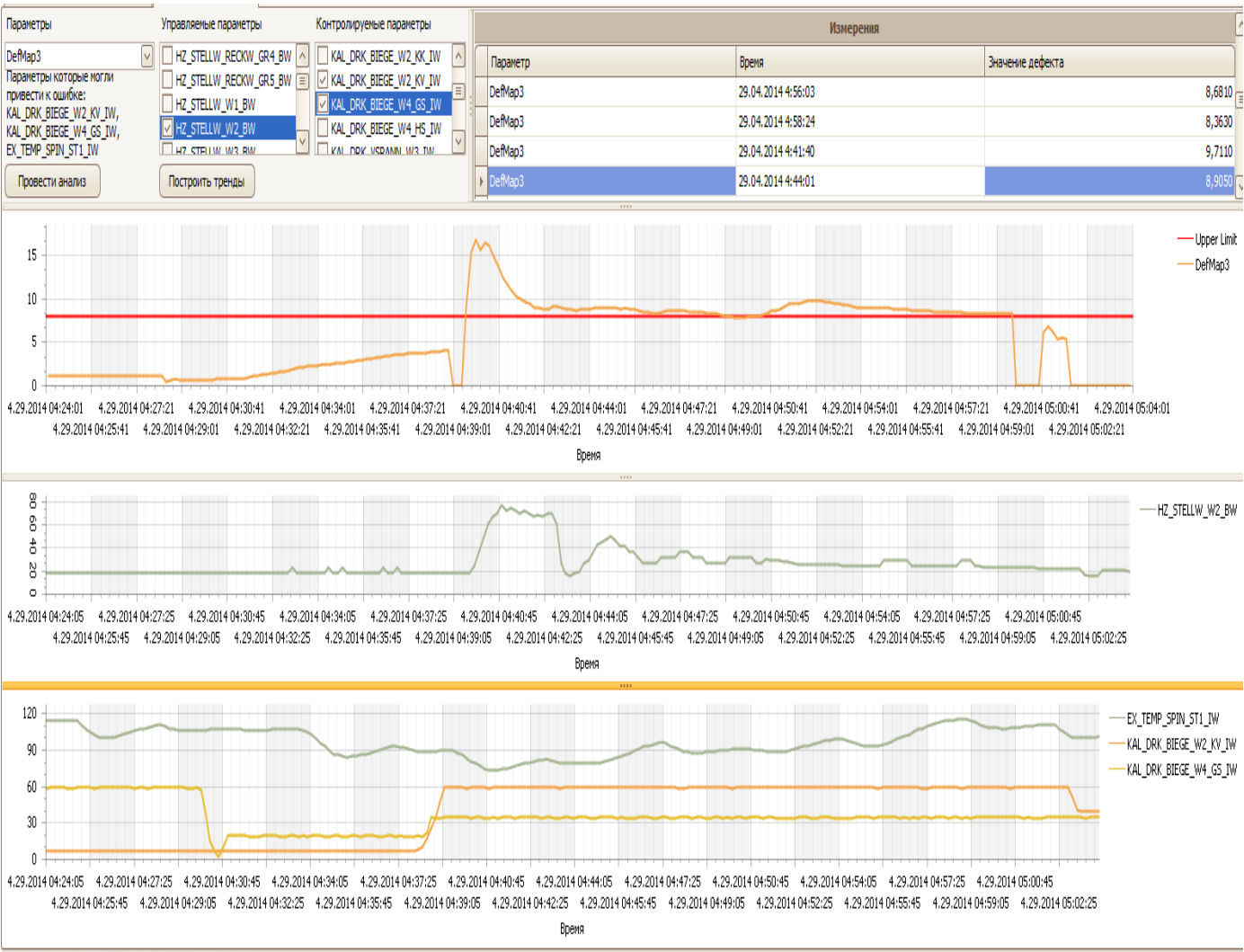
Лектор, руководитель магистерской диссертации

Преподаватель, доцент

Задание принял к выполнению

29.12.2017	
	Т.Б. Чистякова
(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)
	Т.Б. Чистякова
(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)
	И.В. Новожилова
(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)
	И.К. Масленников
(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

# Small number of films errors



Data Mining and processing of quality data, process data and material data for the purpose of determining the causes of film failure!

## Advantage:

- SPC
- Reduce of claim
- More good production



# Формирование инжиниринговой команды

## I. Производственный цикл процессов переработки вторичных полимерных материалов



**1. Анализ экологических характеристик полимерных отходов**

**2. Формирование и переработка композицион-ных смесей**

**3. Испытание композицион-ных смесей**

**4. Технологи-ческие процессы получения гото-вых изделий из композицион-ных смесей**

**5. Контроль качества готовой продукции**

Специалист по экологической безопасности

Специалист по разработке нано-структурированных композиционных материалов

Инженер по испытаниям

Инженер-технолог

Инженер по качеству

Кафедра инженерной защиты окружающей среды

Кафедра химической технологии полимеров

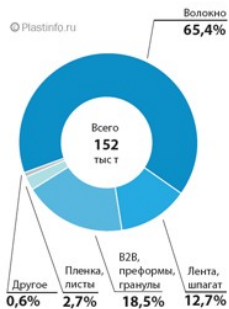
Кафедра химической технологии полимеров

Кафедра оборудования и робототехники переработки пластмасс

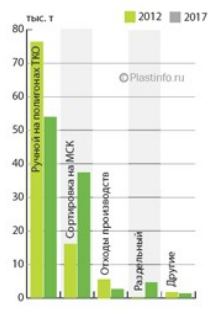
Кафедра химической технологии полимеров

# Формирование инжиниринговой команды

Россия. Потребление в-ПЭТФ по назначению, 2017 г.



Россия. Сбор отходов пластмасс по методам, 2012, 2017 гг.



## II. Технико-экономическая оценка жизненного цикла

Инженер-экономист

Кафедра экономики и организации производства

## III. Контроль и обеспечение безопасности производственной среды

Инженер по охране окружающей среды

Кафедра инженерной защиты окружающей среды

## IV. Автоматизированное управление производством с использованием цифровых технологий

Специалист по автоматизированным системам управления производством (АСУП)

Кафедра систем автоматизированного проектирования и управления

## Цель проекта:

разработка модели кадрового обеспечения (формирование инжиниринговых команд) для инновационных процессов переработки вторичных полимерных материалов с учетом жизненного цикла изделия в условиях цифровой экономики.

**Проект:** «Модель кадрового обеспечения (формирование инжиниринговых команд), применяемой для внедрения передовых производственных технологий»

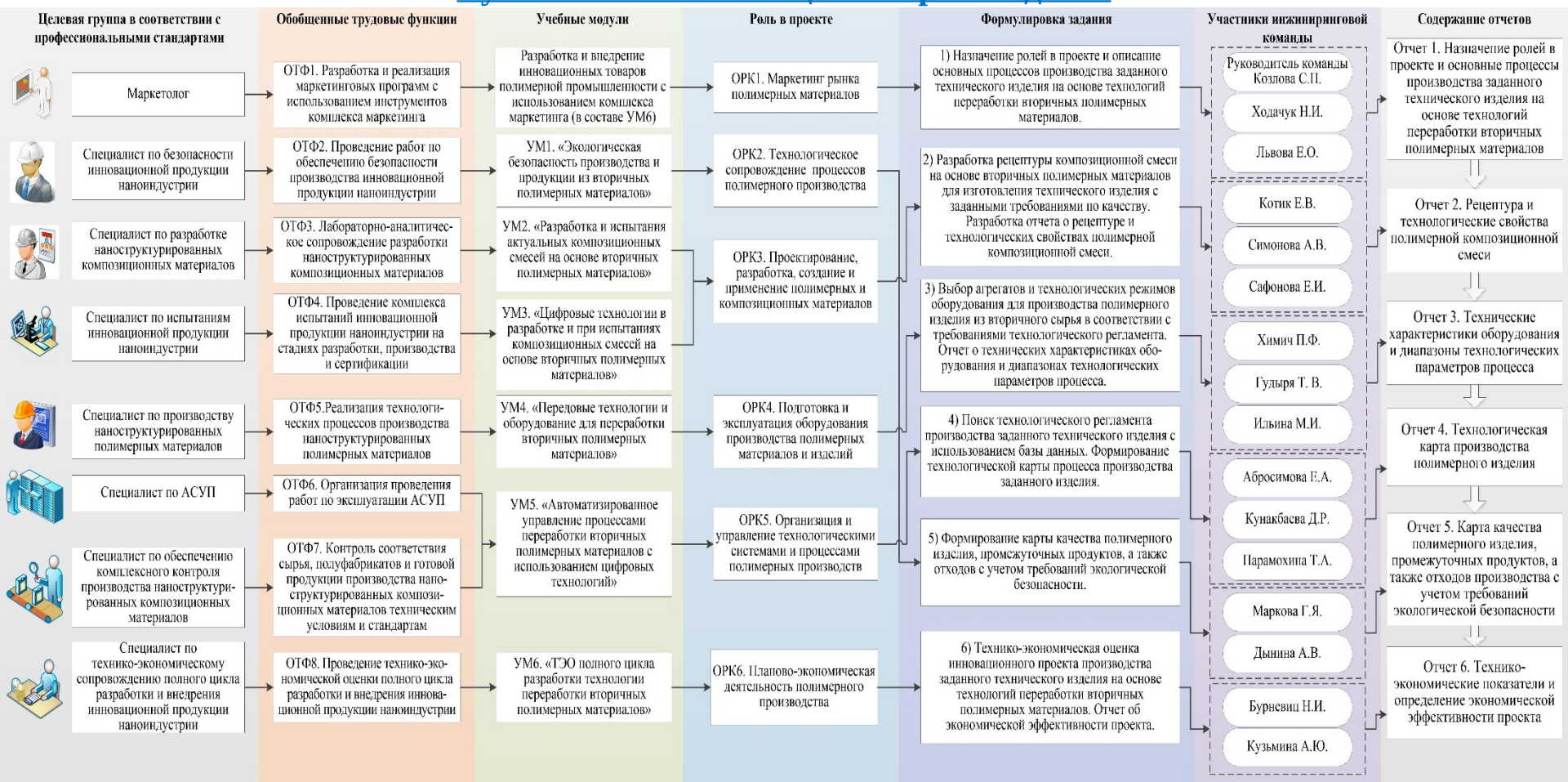
**Учебный модуль:** «Подготовка инжиниринговых команд для инновационных процессов переработки вторичных полимерных материалов»

**Технологический кейс:** «Разработка композиционных полимерных смесей на основе вторичных полиэтилентерефталата, поликарбоната, полистирола, полиэтилена и др. материалов и технологий их переработки в технические изделия)» (с учетом жизненного цикла производства)



# Структура модели кадрового обеспечения

## Структура модели кадрового обеспечения технологического кейса «Разработка композиционных полимерных смесей на основе вторичных полимерных материалов и технологий их переработки в технические изделия» с учетом жизненного цикла производства



# Структура модели кадрового обеспечения

Инжиниринговая команда направлена на создание, эксплуатацию, дальнейшее развитие, организацию и внедрение новых систем управления процессами переработки вторичных полимерных материалов



Специалист контроля качества и обеспечения экологической и биологической безопасности в области обращения с отходами



Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов



Специалист по испытаниям инновационной продукции nanoиндустрии



Специалист по производству наноструктурированных полимерных материалов



Специалист по информационным системам



Специалист по автоматизированным системам управления производством (АСУП)



Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов



Специалист по технико-экономическому сопровождению полного цикла разработки и внедрения инновационной продукции nanoиндустрии



Специалист по безопасности инновационной продукции nanoиндустрии

# Структура модели кадрового обеспечения

## Инжиниринговая команда: целевые группы и обобщенные трудовые функции

### Специалист контроля качества и обеспечения экологической и биологической безопасности в области обращения с отходами

Обеспечение соответствия работ (услуг) требованиям экологической безопасности и санитарно-эпидемиологического благополучия населения

### Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов

Лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов

### Специалист по испытаниям инновационной продукции nanoиндустрии

Проведение комплекса испытаний инновационной продукции nanoиндустрии на стадиях разработки, производства и сертификации

### Специалист по производству наноструктурированных полимерных материалов

Реализация технологических процессов производства наноструктурированных полимерных материалов

### Специалист по информационным системам

Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы

### Специалист по автоматизированным системам управления производством

Организация проведения работ по проектированию АСУП

### Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов

Контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства наноструктурированных композиционных материалов техническим условиям и стандартам

### Специалист по технико-экономическому сопровождению полного цикла разработки и внедрения инновационной продукции nanoиндустрии

Проведение технико-экономической оценки полного цикла разработки и внедрения инновационной продукции nanoиндустрии

### Специалист по безопасности инновационной продукции nanoиндустрии

Проведение работ по обеспечению безопасности производства инновационной продукции nanoиндустрии

# Структура учебного модуля

№ п/п	Дисциплина учебного модуля	Академ. час *
1.	Дисциплина « <b>Экологическая безопасность производства и продукции из вторичных полимерных материалов</b> »	<b>8</b>
2.	Дисциплина « <b>Разработка и испытания актуальных композиционных смесей на основе вторичных полимерных материалов</b> », в том числе:	12
	тема « <b>Цифровые технологии в разработке и при испытаниях композиционных смесей на основе вторичных полимерных материалов</b> »	3
итого по дисциплине 2		<b>15</b>
3.	Дисциплина « <b>Передовые технологии и оборудование для переработки вторичных полимерных материалов</b> », в том числе:	12
	тема « <b>Автоматизированное управление процессами переработки вторичных полимерных материалов с использованием цифровых технологий</b> »	3
	тема « <b>ТЭО полного цикла разработки технологии переработки вторичных полимерных материалов</b> »	2
итого по дисциплине 3		<b>17</b>
всего		<b>40</b>

\* 50% по каждой дисциплине – самостоятельная работа

# Структура учебного модуля

Дисциплина «**Разработка и испытания актуальных композиционных смесей на основе вторичных полимерных материалов**»

Кафедра химической технологии полимеров

Руководитель: зав. кафедрой Сиротинкин Николай Васильевич

Ответственный исполнитель: ст. преп. Панфилов Дмитрий Александрович

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы	
1.1	Технологические свойства полимерных материалов.	0,5	-	-	-
1.2	Полимерные смеси. Методы получения композиционных материалов.	1	-	-	2
					69

Проведение занятий по дисциплине «**Разработка и испытания актуальных композиционных смесей на основе вторичных полимерных материалов**», 21 мая 2019 года



# Результаты освоения дисциплины «Разработка и испытания актуальных композиционных смесей на основе вторичных полимерных материалов» в системе электронного обучения

Оценки: Просмотр

sapr2.lti-gti.ru/grade/report/grader/index.php?id=9

ПК СПбГТИ(ТУ) САПРИУ Русский (ru)

Инна Васильевна Новожилова

Дисциплина 2	Разработка и испытания ...				
	Имя / Фамилия	Адрес электронной почты	Тестовые задания. Varia...	Тестовые задания. Varia...	Итоговая оценка за курс
Участники	Елена Александровна Абросимова	ele_na-90@mail.ru	8,46	-	8,46
Значки	Надежда Ивановна Бурневиц	burnevic@rambler.ru	9,42	-	9,42
Компетенции	Томас Валерьевич Гудыря	gudyrya.tomas@gmail.com	9,71	-	9,71
<b>Оценки</b>	Алена Владимировна Дымина	afka88@mail.ru	9,71	-	9,71
Общее	Марья Ивановна Ильина	inga@kp-plant.ru	9,71	-	9,71
1. Введение. Основные понятия в полимерной технологии. 2. Требования, предъявляемые к сырью. Технологические свойства полимерных материалов.	Светлана Петровна Козлова	koziova@kp-plant.ru	8,96	-	8,96
3. Физико-химические характеристики наноструктурированных композиционных материалов.	Елена Владимировна Кошип	nomail0@kp-plant.ru	9,46	-	9,46
4. Полимерные смеси. Методы получения композиционных материалов.	Ангела Юрьевна Кузьмина	kuzmina.a@kp-plant.ru	8,96	-	8,96
5. Методы проведения испытаний наноструктурированных композиционных материалов и готовой продукции	Елена Олеговна Лавова	lvova@kp-plant.ru	8,96	-	8,96
Тестовые задания	Галина Яковлевна Маркова	nomail1@kp-plant.ru	9,71	-	9,71
	Елизавета Ивановна Сафонова	safonova.elizaveta1996@yandex.ru	-	-	-
	Анастасия Витальевна Симонова	nastyasmnv@mail.ru	-	-	-
	Петр Федорович Химич	peter_str@mail.ru	8,21	-	8,21
	Наталья Ивановна Ходачук	lawyer@kp-plant.ru	9,46	-	9,46
	<b>Общее среднее</b>		9,23	-	9,23

# Структура учебного модуля

## Дисциплина «Передовые технологии и оборудование для переработки вторичных полимерных материалов»

Кафедра оборудования и робототехники переработки пластмасс

Руководитель: зав. кафедрой Бритов Владислав Павлович

Ответственный исполнитель: ст. преп. Стебловский Геннадий Александрович

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, акад. часы		Самостоятельная работа, акад. часы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы	
1.1	Подготовительные операции при переработке полимеров и вторичного сырья	0,75	0,5	-	1
1.2	Литье под давлением термопластичных материалов	1	1	-	2
1.3	Экструзия полимеров	1	0,5	-	<sup>12</sup> 1



Проведение занятий по дисциплине «Передовые технологии и оборудование для переработки вторичных полимерных материалов», 22 мая 2019 года



# Структура учебного модуля

## Дисциплина «Автоматизированное управление процессами переработки вторичных полимерных материалов с использованием цифровых технологий»

Кафедра систем автоматизированного проектирования и управления

Руководитель: зав. кафедрой Чистякова Тамара Балабековна

Ответственный исполнитель: доцент Новожилова Инна Васильевна

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы
1.1	Разработка базы данных технологических регламентов процессов переработки вторичных полимерных материалов	2
1.2	Разработка информационной системы для выбора технологических режимов процессов переработки вторичных полимерных материалов	1

## Дисциплина «ТЭО полного цикла разработки технологии переработки вторичных полимерных материалов»

Кафедра экономики и организации производства

Руководитель: зав. кафедрой Безукладова Елена Юрьевна

Ответственный исполнитель: ст. преп. Сивакова Юлия Сергеевна

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы
1.1	ТЭО полного цикла разработки технологии переработки вторичных полимерных материалов	2

Проведение занятий по дисциплине «**Автоматизированное управление процессами переработки вторичных полимерных материалов с использованием цифровых технологий**», 23 мая 2019 года



# Проведение занятий по дисциплине «ТЭО полного цикла разработки технологии переработки вторичных полимерных материалов», 23 мая 2019 года



# Результаты освоения дисциплины «Автоматизированное управление процессами переработки вторичных полимерных материалов с использованием цифровых технологий» В системе электронного обучения

Введите слово для поиска или выберите фильм

Число участников: 14

Имя **Все** А Б В Г Д Е Ё Ж З И К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Э Ю Я

Фамилия **Все** А Б В Г Д Е Ё Ж З И К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Э Ю Я

Выбрать	Имя / Фамилия	Адрес электронной почты	Роли	Группы	Последний доступ к курсу	Состояние
<input type="checkbox"/>	Алена Владимировна Денина	afka88@mail.ru	Студент	Нет групп	77 дн. 11 час.	Активно
<input type="checkbox"/>	Анастасия Витальевна Симонова	nastyasmnv@mail.ru	Студент	Нет групп	Никогда	Активно
<input type="checkbox"/>	Ангела Юрьевна Кузьмина	kuzmina.a@kp-plant.ru	Студент	Нет групп	Никогда	Активно
<input type="checkbox"/>	Галина Яковлевна Маркова	nomail1@kp-plant.ru	Студент	Нет групп	Никогда	Активно
<input type="checkbox"/>	Елена Александровна Абросимова	ele_na-90@mail.ru	Студент	Нет групп	Никогда	Активно
<input type="checkbox"/>	Елена Владимировна Кошип	nomail0@kp-plant.ru	Студент	Нет групп	Никогда	Активно
<input type="checkbox"/>	Елена Олеговна Львова	lvova@kp-plant.ru	Студент	Нет групп	62 дн. 22 час.	Активно
<input type="checkbox"/>	Елизавета Ивановна Сафонова	safonova.elizaveta1996@yandex.ru	Студент	Нет групп	Никогда	Активно
<input type="checkbox"/>	Марья Ивановна Ильина	inga@kp-plant.ru	Студент	Нет групп	Никогда	Активно
<input type="checkbox"/>	Надежда Ивановна Бурневиц	burnevic@rambler.ru	Студент	Нет групп	Никогда	Активно
<input type="checkbox"/>	Наталья Ивановна Ходачук	lawyer@kp-plant.ru	Студент	Нет групп	4 дн. 19 час.	Активно
<input type="checkbox"/>	Петр Федорович Химич	peter_str@mail.ru	Студент	Нет групп	Никогда	Активно
<input type="checkbox"/>	Светлана Петровна Козлова	kozlova@kp-plant.ru	Студент	Нет групп	80 дн. 21 час.	Активно
<input type="checkbox"/>	Томас Валерьевич Гудыря	gudyrya.tomas@gmail.com	Студент	Нет групп	60 дн. 22 час.	Активно

Выбрать все    Убрать выделение    С выбранными пользователями...    Выберите...

# Результаты освоения дисциплины «ТЭО полного цикла разработки технологии переработки вторичных полимерных материалов» в системе электронного обучения

Оценки: Просмотр

sapr2.lti-gti.ru/grade/report/grader/index.php?id=13

ПК СПбГТИ(ТУ) САПРИУ Русский (ru)

Инна Васильевна Новожилова

Имя / Фамилия	Адрес электронной почты	ТЭО полного цикла разр...	
		Тестовые задания	Итоговая оценка за курс
Елена Александровна Абросимова	ele_na-90@mail.ru	8,67	8,67
Надежда Ивановна Бурневец	burnevic@rambler.ru	10,00	10,00
Томас Валерьевич Гудыря	gudyrya.tomas@gmail.com	10,00	10,00
Алена Владимировна Дынина	afka88@mail.ru	10,00	10,00
Марья Ивановна Ильина	inga@kp-plant.ru	10,00	10,00
Светлана Петровна Козлова	kozlova@kp-plant.ru	8,67	8,67
Елена Владимировна Кошип	nomail0@kp-plant.ru	9,33	9,33
Ангела Юрьевна Кузьмина	kuzmina.a@kp-plant.ru	8,67	8,67
Елена Олеговна Львова	lvova@kp-plant.ru	10,00	10,00
Галина Яковлевна Маркова	nomail1@kp-plant.ru	10,00	10,00
Елизавета Ивановна Сафонова	safonova.elizaveta1996@yandex.ru	-	-
Анастасия Витальевна Симонова	nastyasmnv@mail.ru	-	-
Петр Федорович Химич	peter_str@mail.ru	8,67	8,67
Наталья Ивановна Ходачук	lawyer@kp-plant.ru	10,00	10,00
<b>Общее среднее</b>		9,50	9,50

# Структура учебного модуля

## Электронный учебный курс

### «ПОДГОТОВКА ИНЖИНИРИНГОВЫХ КОМАНД ДЛЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ ВТОРИЧНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ»

<https://sapr2.lti-gti.ru>

Скриншот интерфейса электронного учебного курса. В верхней части страницы отображается название курса: «Повышение квалификации на базе ФГБОУ ВО СПБГТИ(ТУ) САПРИУ». Ниже представлены категории курсов, в том числе «Подготовка инженеринговых команд для инновационных процессов переработки вторичных полимерных материалов». В нижней части экрана видна кнопка «Добавить курс».

- Электронный учебный курс включает:
- ✓ Лекционные материалы в виде презентаций и текстов лекций;
  - ✓ задания на выполнение практических работ;
  - ✓ тестовые задания (127 тестовых заданий закрытого типа).

# Структура группового задания

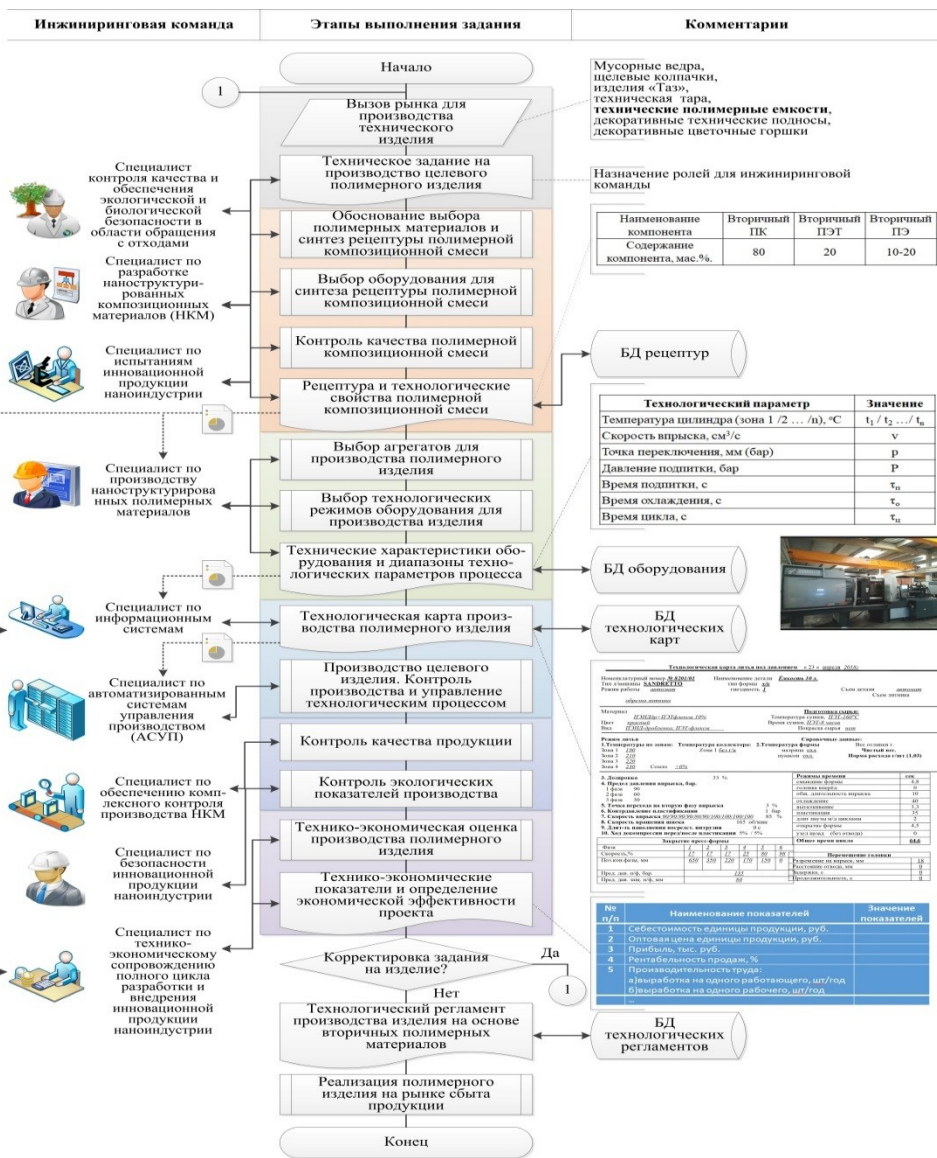
## Укрупненная схема производства заданного технического изделия на основе технологий вторичной переработки полимеров





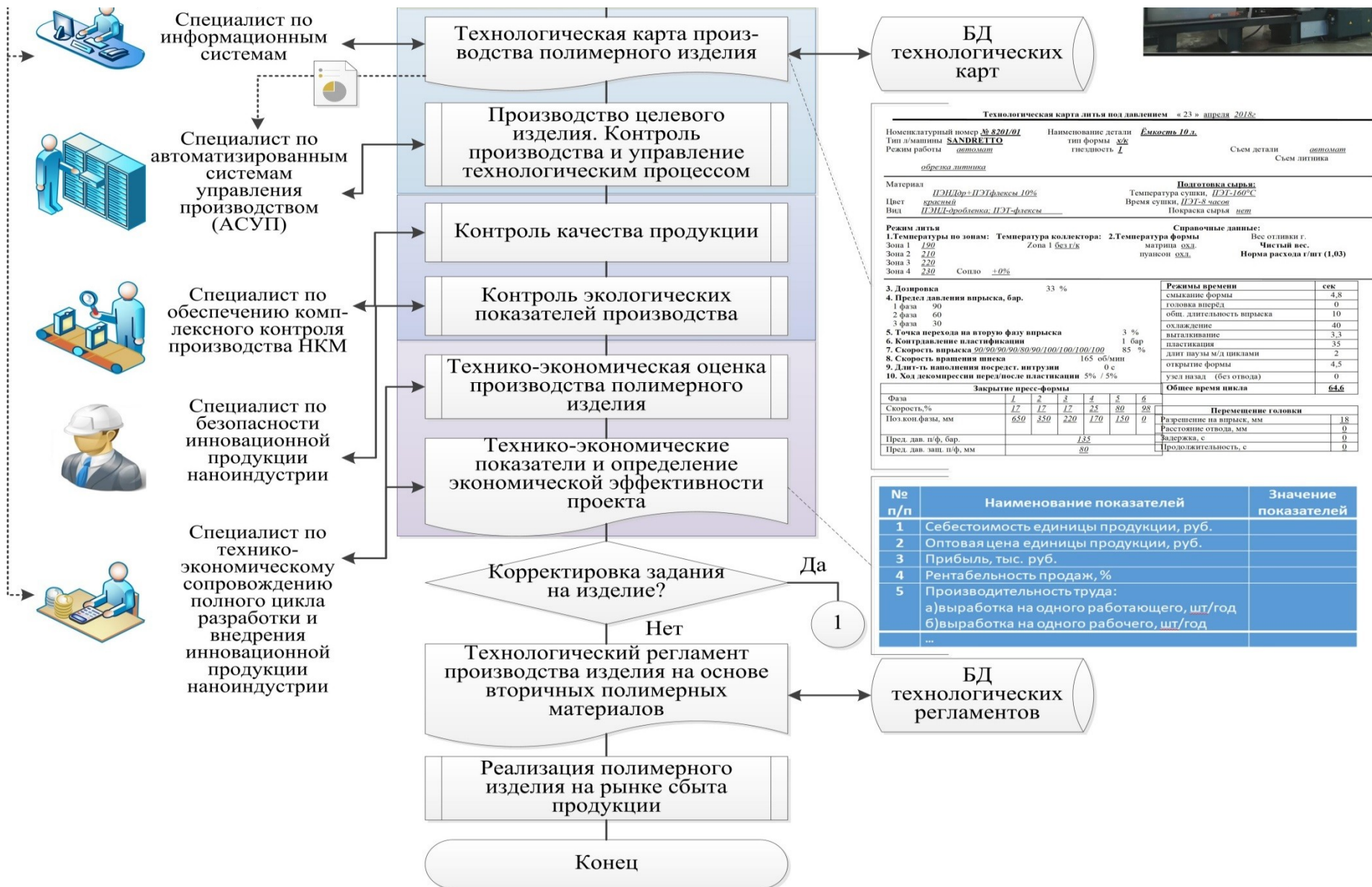
# Структура группового задания

## Этапы выполнения группового задания



# Структура группового задания

## Этапы выполнения группового задания



**Технологическая карта литья под давлением «23» апреля 2018г.**

Номенклатурный номер № 8201/01      Наименование детали тип формы *хк*      Емкость 10 л.  
 Тип д/машины **SANDBRETTO**      гнзедность **I**      Съем детали *автомат*  
 Режим работы *автомат*      Съем литника

Материал *ПУИДор+ПУФлексн 10%*      Подготовка сырья:  
 Цвет *красный*      Температура сушки *ПУИ-160°C*  
 Вид *ПУИ-дробленка, ПУИ-флексн*      Время сушки *ПУИ-8 часов*  
 Покрытка сырья *нет*

Режим литья      Сравнительные данные:  
 1. Температуры по зонам:      Температура коллектора:      2. Температуры формы      Вес отливки г.  
 Зона 1 *190*      Зона 1 *без т/к*      матрица *ока*      Чистый вес.  
 Зона 2 *210*      пуансон *ока*           Норма расхода г/шт (1,03)  
 Зона 3 *220*  
 Зона 4 *250*      Сопло *+0%*

3. Дозировка	33 %	Режимы времени	сек
4. Предельное давление впрыска, бар.		смакание формы	4,8
1 фаза	90	головка вперед	0
2 фаза	60	обн. длительность впрыска	10
3 фаза	30	обложение	40
5. Точка перехода на вторую фазу впрыска	3 %	выглаживание	3,3
6. Контроль давления пластфикации	1 бар	пластикания	35
7. Скорость впрыска 90/90/90/80/90/100/100/100	85 %	длит паузы м/д циклами	2
8. Скорость вращения шнека	165 об/мин	открытие формы	4,5
9. Длит-ть. наполнения носред. втрузии	0 с	узел назад (без отвода)	0
10. Ход декомпрессии перед/после пластикации	5% / 5%	Общее время цикла	64,6

Фаза	1	2	3	4	5	6
Скорость, %	12	12	12	25	80	98
Поз. кон. фазы, мм	650	350	220	170	120	0
Пред. дав. п/ф, бар.				1,35		
Пред. дав. зап. п/ф, мм				80		

Перемещение головки	
Разрешение на впрыск, мм	18
Расстояние отвода, мм	0
Задержка, с	0
Продолжительность, с	0

№ п/п	Наименование показателей	Значение показателей
1	Себестоимость единицы продукции, руб.	
2	Оптовая цена единицы продукции, руб.	
3	Прибыль, тыс. руб.	
4	Рентабельность продаж, %	
5	Производительность труда: а) выработка на одного работающего, шт/год б) выработка на одного рабочего, шт/год	
...		

## ГРУППОВОЕ ЗАДАНИЕ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОЕКТА

**«Модель кадрового обеспечения (формирование инжиниринговых команд),  
применяемой для внедрения передовых производственных технологий»**

**Учебный модуль:** «Подготовка инжиниринговых команд для инновационных процессов переработки вторичных полимерных материалов»

**Тема:** РАЗРАБОТАТЬ ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ПРОИЗВОДСТВА ЗАДАННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ИЗДЕЛИЯ НА ОСНОВЕ ЗАДАННОЙ КОМПОЗИЦИИ ВТОРИЧНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ.

# Структура группового задания

## Исходные данные:

- 1) Приложение 1. Перечень технических изделий.
- 2) Приложение 2. Перечень композиций вторичных полимерных материалов.
- 3) Приложение 3. Распределение ролей между участниками инжиниринговой команды для инновационных процессов переработки вторичных полимерных материалов.
- 4) Chistyakova, T.B. (2019). A Synthesis of Training Systems to Promote the Development of Engineering Competences. In E. Smirnova, & R. Clark (Eds.), Handbook of Research on Engineering Education in a Global Context (pp. 430-442). Hershey, PA: IGI Global. doi:10.4018/978-1-5225-3395-5.ch036
- 5) Бритов В.П., Лебедева Т.М., Николаев О.О., Хренов А.М. Современный подход к подготовке инженерных кадров для заводов отрасли переработки пластмасс // В сб.: Инновационные наукоемкие технологии. Доклады III междунар. науч.-техн. конф. под общ. ред. В.М. Панарина, 2016. – С. 123-125.
- 6) Физические и химические процессы при переработке полимеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Л. Кербер [и др.]. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : НОТ, 2013. – 314 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/35861>. – Загл. с экрана.
- 7) Временный технологический регламент производства технических полимерных емкостей из композиции на основе вторичного полиэтилена низкого давления с вторичным полиэтилентерефталатом, № ВТР 2291 - 071 - 54361852-2018, ООО «Завод по переработке пластмасс имени «Комсомольской правды», 2018.
- 8) Временный технологический регламент производства декоративных технических подносов из композиции на основе вторичного поликарбоната с вторичным полиэтилентерефталатом, № ВТР 2291 - 079 - 54361852-2018, ООО «Завод по переработке пластмасс имени «Комсомольской правды», 2018.

## Основное содержание работы:

- 1) Выполнить назначение ролей в проекте и описать основные процессы производства заданного технического изделия на основе технологий переработки вторичных полимерных материалов.
- 2) Разработать рецептуру композиционной смеси на основе вторичных полимерных материалов для изготовления технического изделия с заданными требованиями по качеству.
- 3) Осуществить выбор агрегатов и технологических режимов оборудования для производства полимерного изделия из вторичного сырья в соответствии с требованиями технологического регламента.
- 4) Осуществить поиск технологического регламента производства заданного технического изделия на основе технологий переработки вторичных полимерных материалов с использованием базы данных технологических регламентов. Сформировать технологическую карту процесса производства заданного изделия.
- 5) Сформировать карту качества полимерного изделия, промежуточных продуктов, а также отходов производства с учетом требований экологической безопасности.
- 6) Провести технико-экономическую оценку инновационного проекта производства заданного технического изделия на основе технологий переработки вторичных полимерных материалов.

Приложение 1. Перечень технических изделий.

## ВИДЫ ТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

МУСОРНЫЕ ВЕДРА

ЩЕЛЕВЫЕ КОЛПАЧКИ

ИЗДЕЛИЯ «ТАЗ»

ТЕХНИЧЕСКАЯ ТАРА

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОЛИМЕРНЫЕ ЕМКОСТИ

ДЕКОРАТИВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОДНОСЫ

ДЕКОРАТИВНЫЕ ЦВЕТОЧНЫЕ ГОРШКИ

Приложение 2. Перечень композиций вторичных полимерных материалов.

## КОМПОЗИЦИИ ВТОРИЧНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

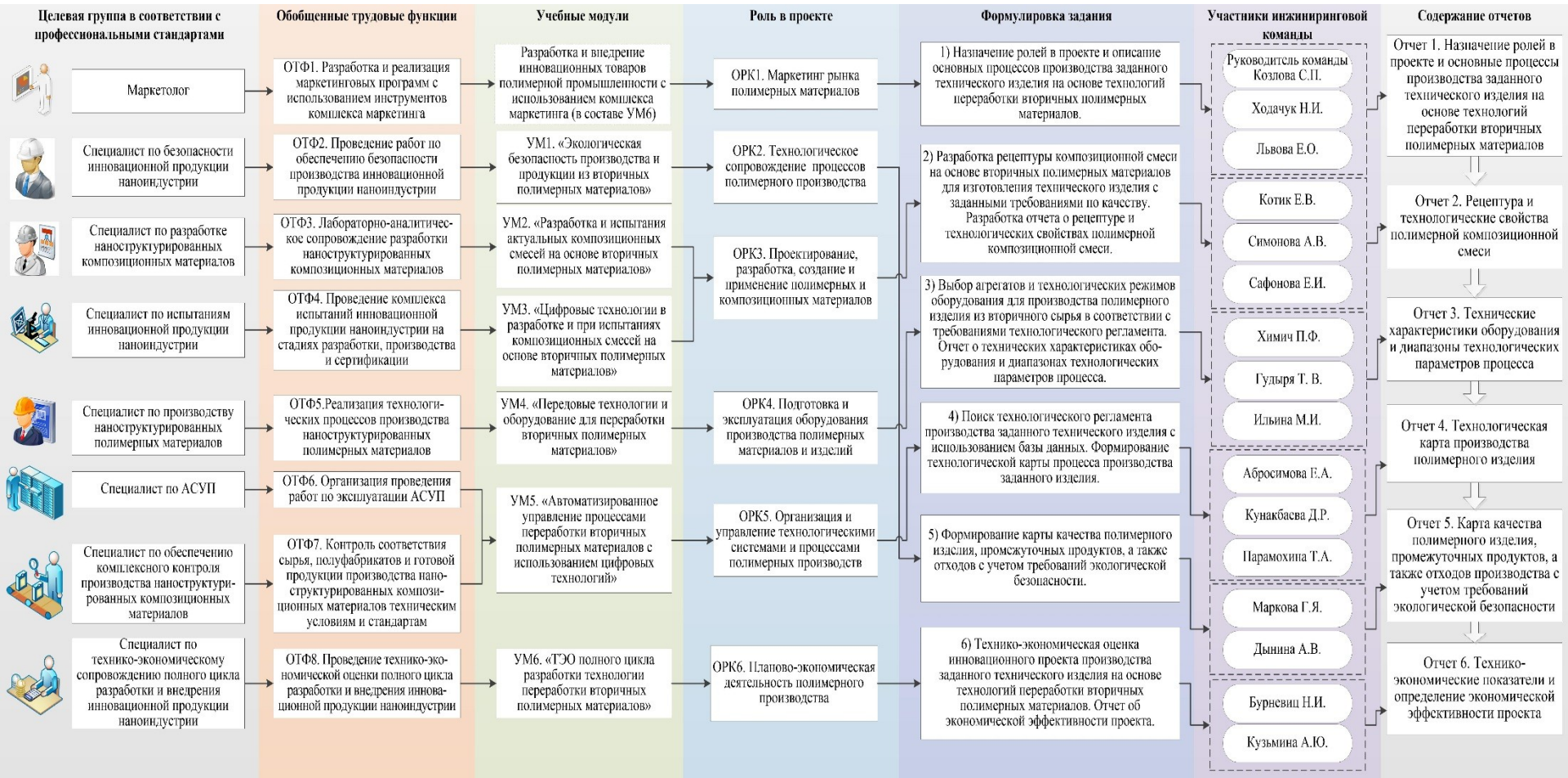
Композиции на основе:

- вторичного полипропилена и полиэтилентерафталата;
- вторичного полипропилена с вторичным полиэтилентерафталатом;
- вторичного полистирола с вторичным полиэтилентерафталатом;
- вторичного полиэтилена низкого давления;
- вторичного полиэтилена низкого давления с вторичным полиэтилентерафталатом;
- вторичного полиэтилена низкого давления с полиэтиленом высокого давления;
- вторичного полиэтилена низкого давления с термостабильной добавкой;
- полипропилена методом литья под давлением;
- полиэтилена низкого давления и полиэтилена марки 273;
- полиэтилена низкого давления.

# Структура группового задания

## Структура модели кадрового обеспечения технологического кейса

### «Разработка композиционных полимерных смесей на основе вторичных полимерных материалов и технологий их переработки в технические изделия» с учетом жизненного цикла производства





## СТРУКТУРА ОТЧЕТА

- 1) Назначение ролей в проекте и основные процессы производства заданного технического изделия на основе технологий переработки вторичных полимерных материалов.
- 2) Рецепттура и технологические свойства полимерной композиционной смеси.
- 3) Технические характеристики оборудования и диапазоны технологических параметров процесса.
- 4) Технологическая карта производства полимерного изделия.
- 5) Карта качества полимерного изделия, промежуточных продуктов, а также отходов производства с учетом требований экологической безопасности.
- 6) Технико-экономические показатели и определение экономической эффективности проекта.

## Итоги разработки и апробации учебного модуля «Подготовка инжиниринговых команд для инновационных процессов переработки вторичных полимерных материалов»

1. Апробирована и одобрена структура модели кадрового обеспечения для инновационных процессов переработки вторичных полимерных материалов, включающая дисциплины и темы:

- ✓ «Экологическая безопасность производства и продукции из вторичных полимерных материалов»;
- ✓ «Разработка и испытания актуальных композиционных смесей на основе вторичных полимерных материалов»;
- ✓ «Цифровые технологии в разработке и при испытаниях композиционных смесей на основе вторичных полимерных материалов»;
- ✓ «Передовые технологии и оборудование для переработки вторичных полимерных материалов»;
- ✓ «Автоматизированное управление процессами переработки вторичных полимерных материалов с использованием цифровых технологий»;
- ✓ «ТЭО полного цикла разработки технологии переработки вторичных полимерных материалов».

# Создание международного консорциума по переработке полимерных отходов



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA



РХТУ им. Д.И. Менделеева



Санкт-Петербургский  
государственный  
технологический институт  
(технический  
университет)



ООО «Завод по  
переработке  
пластмасс имени  
«Комсомольской  
правды»

И другие



***Чистякова Тамара Балабековна,***

*Руководитель Учебного центра «Полимер-Экология» Полимерного  
кластера Санкт-Петербурга в составе СПбГТИ(ТУ),*

*зав. кафедрой САПРиУ,*

*Заслуженный работник высшей школы РФ,*

*д-р техн. наук, проф.;*

**[chistb@mail.ru](mailto:chistb@mail.ru);**

**+7(812)494-93-54**