

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 05.10.2023 17:23:03  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной  
и методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В. Пекаревский  
«17» февраля 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ**

Направление подготовки

**15.03.02 Технологические машины и оборудование**

Направленность программы бакалавриата

**Технологические машины и роботизированные комплексы для переработки полимерных  
композитов**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **механический**

Кафедра **оборудования и робототехники переработки пластмасс**

Санкт-Петербург

2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Ст. преподаватель		Хренов А.М.

Рабочая программа дисциплины «Применение CAD/CAM/CAE систем при проектировании изделий и оснастки» обсуждена на заседании кафедры оборудования и робототехники переработки пластмасс

протокол от «20» 01 2022 № 3

Заведующий кафедрой

В.П. Бритов

Одобрено учебно-методической комиссией механического факультета

протокол от «15» 02.2022 № 7

Председатель

А.Н. Луцко

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Технологические машины и оборудование»		А.Н. Луцко
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		М.З. Труханович
Начальник учебно-методического управления		С.Н. Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения дисциплины.....	4
2.	Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3.	Объем дисциплины .....	5
4.	Содержание дисциплины .....	6
4.1	Разделы дисциплины и виды занятий .....	6
4.2	Занятия лекционного типа .....	7
4.3	Занятия семинарского типа.....	8
4.3.1	Семинары и практические занятия.....	8
4.3.2	Лабораторные занятия.....	10
4.4	Самостоятельная работа обучающихся .....	10
4.5	Темы индивидуального задания .....	11
4.6	Курсовое проектирование .....	11
5.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	11
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	12
7.	Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	12
8.	Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	13
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	13
10.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	13
10.1	Информационные технологии .....	13
10.2	Программное обеспечение .....	13
10.3	Базы данных и информационные справочные системы.....	13
11.	Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы .....	13
12.	Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	14

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения дисциплины

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

Код и наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<b>ПК-2</b> Способен моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования с целью обеспечения технологичности изделий и совершенствования процессов их изготовления	ПК-2.1 Применение стандартных пакетов проектирования и расчетов при подготовке нового полимерного изделия к производству	Знать: программные пакеты применяемы при проектировании, анализе и подготовке к производству нового полимерного изделия. Уметь: анализировать конструкцию изделия с учетом требований предполагаемой технологии переработки и вносить соответствующие изменения в его конструкцию. Владеть: навыками работы с программными продуктами: Autodesk Inventor, Autodesk MoldFlow
<b>ПК-6</b> Способен разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	ПК-6.5 Конструирование изделий из полимеров в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации	Знать: конструкционные, технологические и эксплуатационные требования к полимерным изделиям Уметь: оптимизировать конструкцию изделия с использованием средств автоматизированного проектирования. Владеть: навыками работы с программными продуктами: Autodesk Inventor, Autodesk Moldflow

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы конструирования изделий» является дисциплиной, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.01.01) и входит в Блок 1. Дисциплина читается на 3 курсе (6 семестр).

Изучение дисциплины «Основы трехмерного проектирования объектов техники» основано на знании студентами материалов дисциплин: сопротивление материалов, метрология, стандартизация и сертификация, технология переработки полимеров и композитов, промышленные высокомолекулярные соединения; и является базой для изучения дисциплин: проектирование и изготовление формуемого инструмента для производства изделий из полимеров и композитов, автоматизированные производства изделий из полимерных материалов.

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

## 3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	3/108
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	52
занятия лекционного типа	16
занятия семинарского типа, в т.ч.	32
семинары, практические занятия	32
в т.ч. на практическую подготовку	4
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	4
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	56
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	Индивидуальное задание на ПК
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	Зачет

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Введение в дисциплину	1	-	-	-	ПК-2.1, ПК-6.5
2.	Состав и структура полимерного материала	1	1	-	4	ПК-2.1, ПК-6.5
3.	Методика принятия конструкторского решения	2	1	-	4	ПК-2.1, ПК-6.5
4.	Прочностные расчеты	2	5	-	9	ПК-2.1
5.	Требования дизайна при конструировании функционально целесообразных изделий из полимерных материалов	2	5	-	9	ПК-6.5
6.	Технологичность конструкции изделий из полимерных материалов	2	5	-	8	ПК-2.1
7.	Особенности конструирования изделий из полимерных материалов для неразъемных (склеиваемых и свариваемых) соединений	2	5	-	6	ПК-2.1, ПК-6.5
8.	Особенности конструирования изделий из полимерных материалов для разъемных соединений	2	5	-	8	ПК-2.1, ПК-6.5
9.	Оценка технологичности полимерного изделия в программе Autodesk MoldFlow	2	5	-	8	ПК-2.1

## 4.2 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<b>Введение в дисциплину.</b> Общая характеристика особенностей свойств и специфики переработки полимерных материалов в сравнении с металлом и другими видами материалов и их влияния на конструкцию изделия. Программные продукты, применяемые для конструирования изделий.	1	Слайд, презентация
2	<b>Состав и структура полимерного материала.</b> Состав полимерной композиции, надмолекулярные структуры в полимерных материалах. Оценка деформационных и прочностных свойств, ограничения применимости законов Гука и Ньютона. Основной принцип выбора полимерных материалов (при известном функциональном назначении изделия).	1	Слайд презентация
3	<b>Методика принятия конструкторского решения.</b> Влияние эксплуатационных и технологических характеристик на принимаемые конструкторские решения. Предварительная проработка конструкции изделия. Метод экспертных оценок при принятии решений.	2	Слайд, презентация
4	<b>Прочностные расчеты.</b> Метод конечных элементов при выполнении прочностных расчетов. Расчет допустимых напряжений и прогиба полимерного изделия. Расчет развивающихся в изделии напряжений и деформаций от внешних нагрузок. Релаксация напряжений.	2	Слайд, презентация
5	<b>Требования дизайна при конструировании функционально целесообразных изделий из полимерных материалов.</b> Эстетические основы конструирования. Связь формы и содержания объекта конструирования. Особенности зрительного восприятия. Эргономические основы конструирования. Понятие о комфортных условиях при эксплуатации объекта конструирования. Антропометрия. Композиционные основы конструирования. Свойства и предельные состояния формы. Пропорциональная выразительность.	2	Слайд, презентация
6	<b>Технологичность конструкции изделий из полимерных материалов.</b> Общие стандартные положения и определения технологичности конструкций. Толщина стенки полимерного изделия, разнотолщинность. Технологические уклоны. Закругления. Пересечение стенок. Ребра жесткости. Рифление.	2	Слайд, презентация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в т.ч. на практически	
7	<b>Особенности конструирования изделий из полимерных материалов для неразъемных (склеиваемых и свариваемых) соединений.</b> Конструкции клеевых и сварных швов: основные требования, классификация. Расчет прочности клеевого и сварного соединений из одинаковых или различных полимерных материалов, из разнородных материалов (пары «полимер-металл» и т.д.).	2		Слайд, презентация
8	<b>Особенности конструирования изделий из полимерных материалов для разъемных соединений.</b> Резьбовые соединения. Метрические и специальные резьбы на полимерных изделиях. Расчет числа витков из условий прочности. Замковые соединения. Расчет прочности и обоснование выбора рациональных размеров.	2		Слайд, презентация
9	<b>Оценка технологичности полимерного изделия в программе Autodesk MoldFlow.</b> Программный комплекс Autodesk MoldFlow. Возможности и цели применения. Назначение основных технологических параметров. Оценка результатов.	2		Слайд, презентация

### 4.3 Занятия семинарского типа

#### 4.3.1 Семинары и практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в т.ч. на практически	
2	<b>Состав и структура полимерного материала.</b> Сравнение физико-механических и технологических свойств полимерных материалов с различной организацией надмолекулярных структур и составом полимерной композиции	1	0,5	групповая дискуссия
3	<b>Методика принятия конструкторского решения.</b> Выбор полимерного материала с помощью метода экспертных оценок. Выбор геометрических особенностей изделия в зависимости от предполагаемой технологии изготовления.	1	0,5	групповая дискуссия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в т.ч. на практически	
4	<b>Прочностные расчеты.</b> Расчет прочности, деформативности и долговечности типового полимерного изделия: а - из реактопласта; б - из термопласта; в - из композиционного полимерного материала. Доводятся основные принципы и последовательности прочностных расчётов и выдаётся индивидуальное задание по проектированию изделия.	5	0,5	групповая дискуссия
5	<b>Требования дизайна при конструировании функционально целесообразных изделий из полимерных материалов.</b> Влияние конструктивных элементов изделия (ребра, рифления, скругления, уклоны, разнотолщинность) на технологические и эксплуатационные характеристики изделия	5	0,5	групповая дискуссия
6	<b>Технологичность конструкции изделий из полимерных материалов.</b> Изучается подход к проектированию изделия с точки зрения эргономики и экономической целесообразности. Объясняется выбор конструкции того, или иного элемента. Рассматриваются компьютерные программы, направленные на расчёт реологических зависимостей и характеристик полимерных материалов.	5	0,5	групповая дискуссия
7	<b>Особенности конструирования изделий из полимерных материалов для неразъемных (склеиваемых и свариваемых) соединений.</b> Рассматриваются конструкции различных изделий, имеющих технологические уклоны (угол съёма), ребра жёсткости, поднутрения, металлическую арматуру и т.д. Объясняется назначение, выбор и простановка размеров и допусков типового полимерного изделия.	5	0,5	групповая дискуссия
8	<b>Особенности конструирования изделий из полимерных материалов для разъемных соединений.</b> Производится рассмотрение и расчёт клееного неразъёмного соединения, и расчёт сварного неразъёмного соединения из полимерных материалов. Изучаются операционные чертежи изделий из термопластов и реактопластов.	5	0,5	групповая дискуссия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в т.ч. на практически	
9	<b>Оценка технологичности полимерного изделия в программе Autodesk MoldFlow.</b> Создание проекта. Импортирование и проверка модели. Выбор методики расчета. Первичные анализы (анализ геометрии, выбор места расположения точки впрыска, подбор параметров литья, анализ заполнения полимерным материалом). Построение многогнездной формы с литниковой системой и системой охлаждения. Расчет заполнения многогнездной формы. Анализ охлаждения. Анализ короблений.	5	0,5	групповая дискуссия

#### 4.3.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине «Основы трехмерного проектирования элементов техники» не предусмотрены.

#### 4.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
2.	<b>Состав и структура полимерного материала.</b> Внутренние и внешние смазки для полимерных материалов. Инертные наполнители – наполнители. Красители. Пластификаторы. Антиоксиданты. Антипирены. Противосторители. Стабилизаторы.	4	Разбор конкретных ситуаций, компьютерные симуляции
3.	<b>Методика принятия конструкторского решения.</b> Проработка дизайна изделия с учетом особенностей выбранного материала.	4	Разбор конкретных ситуаций, компьютерные симуляции
4.	<b>Прочностные расчеты.</b> Уменьшение массы изделия с учетом прилагаемых к нему нагрузок. Оптимизация коэффициента запаса прочности изделия. Управление внутренними напряжениями изделия.	9	Разбор конкретных ситуаций, компьютерные симуляции
5.	<b>Требования дизайна при конструировании функционально целесообразных изделий из полимерных материалов.</b> Декорирование полимерных изделий. Формирование резьбовых элементов. Изделия с закладными элементами.	9	Разбор конкретных ситуаций, компьютерные симуляции

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
6.	<b>Технологичность конструкции изделий из полимерных материалов.</b> Оформление поднутрений на полимерных изделиях. Усадка и коробление полимерного изделия. Разбухание расплава на выходе из экструзионной головки.	8	Разбор конкретных ситуаций, компьютерные симуляции
7.	<b>Особенности конструирования изделий из полимерных материалов для неразъемных (склеиваемых и свариваемых) соединений.</b> Технологии сварки и склеивания полимерных материалов. Требования к полимерным материалам применяемы в сварных и клевых соединениях. Подготовка поверхности полимерного изделия для сварки или нанесения клея.	6	Разбор конкретных ситуаций, компьютерные симуляции
8.	<b>Особенности конструирования изделий из полимерных материалов для разъемных соединений.</b> Требования к полимерным материалам применяемым в изделиях с защелками. Требования к отверстиям для установки винтов и заклепок. Учет разницы тепловых расширений соединяемых деталей и крепежа.	8	Разбор конкретных ситуаций, компьютерные симуляции
9.	<b>Оценка технологичности полимерного изделия в программе Autodesk MoldFlow.</b> Выполнение индивидуального задания по проектированию собственного задания.	8	Разбор конкретных ситуаций, компьютерные симуляции

#### 4.5 Темы индивидуального задания

Индивидуальные задания представляют собой комплексные практические задачи и выполняются на ПК и заключаются в разработке конструкции полимерного изделия для производства методом литья под давлением, подборе полимерного материала для этого изделия и выполнении анализ проливаемости в программном продукте Autodesk Moldflow.

Примеры индивидуальных заданий:

1. Разработка изделия «Мыльница».
2. Разработка изделия «Фланец».
3. Разработка изделия «Чехол для мобильного телефона».

#### 4.6 Курсовое проектирование

Курсовое проектирование по дисциплине «Основы конструирования изделий» не предусмотрено.

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования

к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ (ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

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

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

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

Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется вопросами (заданиями).

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

Пример варианта вопросов на зачете:

1. Основные виды полимерных материалов. Влияние строения полимера на свойства готового изделия.
2. Технологичность изделий из полимерных материалов.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1.

## **7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины**

### **а) печатные издания**

1. Технология полимерных материалов: Учебное пособие для вузов по спец. "Химическая технология высокомолекулярных соединений" / А. Ф. Николаев, В. К. Крыжановский, В. В. Бурлов и др.; под общ. ред. В. К. Крыжановского. - Санкт-Петербург: Профессия, 2008. - 533 с. - ISBN 978-5-93913-152-0.
2. Мюллер, А. Окрашивание полимерных материалов / А. Мюллер; пер. с англ. С. В. Бронникова. - Санкт-Петербург: Профессия, 2006. - 277 с. - ISBN 5-93913-077-1.
3. Михайлин, Ю.А. Конструкционные полимерные композиционные материалы/ Ю. А. Михайлин. – Санкт-Петербург: НОТ, 2008. - 820 с. - ISBN 978-5-91703-003-6.
4. Хайдаров Г.Г. Компьютерная графика : учебное пособие / Г. Г. Хайдаров ; СПбГТИ(ТУ). Каф. инж. проектирования. - СПб. : [б. и.], 2012. - 132 с.
5. Берлинер, Э. М. САПР в машиностроении : Учебник для вузов по направлению "Транспортные машины и транспортно-технологические комплексы" / Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов. - М. : Форум, 2010. - 447 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-91134-146-6.
6. Левковец, Л. Б. Autodesk Inventor. Базовый курс на примерах / Л. Б. Левковец, П. В. Тарасенков; под ред. Ю. А. Сокурено. - СПб. : БХВ-Петербург, 2008. - 380 с. : ил. - (На примерах). - ISBN 978-5-9775-0179-8.

### **б) электронные издания**

1. Скопинцев, И. В. Производство тары и упаковки из полимерных материалов : учебное пособие для вузов / И. В. Скопинцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 112 с. — ISBN 978-5-8114-8128-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171873> (дата обращения: 22.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Гордон, М. Д. Управление качеством литья под давлением : учебное пособие / М. Д. Гордон. — Санкт-Петербург : НОТ, 2012. — 824 с. — ISBN 978-5-91703-025-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4288> (дата обращения: 22.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**8. Перечень электронных образовательных ресурсов, 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**

С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных занятий использовать наглядные пособия и раздаточные материалы.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет студентам информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по разделам дисциплины, а также таких отечественных изданий как: реферативный журнал химия, журнал прикладной химии и др.

Целесообразно сопровождать лекции показом видеоматериалов (имеющихся на кафедре) с выставок и презентаций фирм, выпускающих тот или иной вид продукции, оборудования, а также демонстрацией «живых» образцов материалов, конструкций, изделий.

Все виды занятий по дисциплине «Основы конструирования изделий» преподаватели должны проводить в соответствии с требованиями следующих СТП:

- СТП СПбГТИ 040-02 КС УКВД. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;
- СТП СПбГТИ 0180-2 КС УКДВ. Виды учебных занятий. Практические и семинарские занятия.

Общие требования к организации и проведению;

- СТП СПбГТИ 048-2003 КС УКВД. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению;

- СТП СПбГТИ 016-99. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **10.1 Информационные технологии**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- видеоматериалы компаний;
- применение программ – симуляторов;
- взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

### **10.2 Программное обеспечение**

При проведении курса «Основы конструирования изделий» целесообразно применять следующее программное обеспечение: Autodesk Inventor Professional, Autodesk Moldflow Adviser.

### **10.3 Базы данных и информационные справочные системы**

<http://www.polymerbranch.com/> - Полимерные материалы. Изделия. Оборудование. Технологии.

<http://www.cad-cam-cae.ru> – Информационно-аналитический журнал.

## **11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы**

Для проведения занятий по дисциплине «Основы конструирования изделий» лаборатория кафедры оснащена мультимедийным классом на 16 персональных компьютеров.

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

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

**Фонд оценочных средств**  
**для проведения промежуточной аттестации по дисциплине**  
**«ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ»**

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

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Содержание</b>	<b>Этап формирования</b>
ПК-2	Способен моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования с целью обеспечения технологичности изделий и совершенствования процессов их изготовления	промежуточный
ПК-6	Способен разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	промежуточный

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)
			«зачтено» (пороговый)
ПК-2.1 Применение стандартных пакетов проектирования и расчетов при подготовке нового полимерного изделия к производству	<b>Знает:</b> программные пакеты применяемые при проектировании, анализе и подготовке к производству нового полимерного изделия.	Ответы на вопросы: 1-17	Частично знает программные пакеты, применяемые при проектировании, анализе и подготовке к производству нового полимерного изделия. Путает назначение программ, плохо знаком с их функционалом.
	<b>Умеет:</b> анализировать конструкцию изделия с учетом требований предполагаемой технологии переработки и вносить соответствующие изменения в его конструкцию.	Ответы на вопросы: 19, 22-35	Умеет анализировать конструкцию изделия с учетом требований технологии переработки, но затрудняется с внесением соответствующих изменений в его конструкцию.
	<b>Владеет:</b> навыками работы с программными продуктами: Autodesk Inventor, Autodesk MoldFlow.	Ответы на вопросы: 1-35	Владеет навыками работы с программными продуктами Autodesk Inventor и Autodesk Moldflow на базовом уровне.
ПК-6.5 Конструирование изделий из полимеров в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации	<b>Знает:</b> конструкционные, технологические и эксплуатационные требования к полимерным изделиям.	Ответы на вопросы: 1, 3-16	Частично знает конструкционные, технологические и эксплуатационные требования к полимерным изделиям.
	<b>Умеет:</b> оптимизировать конструкцию изделия с использованием средств автоматизированного проектирования.	Ответы на вопросы: 20-35	Умеет оптимизировать конструкцию изделия, но затрудняется с использованием средств автоматизированного проектирования
	<b>Владеет:</b> навыками работы с программными продуктами: Autodesk Inventor, Autodesk Moldflow.	Ответы на вопросы: 1-35	Владеет навыками работы с программными продуктами Autodesk Inventor и Autodesk Moldflow на базовом уровне.

### 3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

#### Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-2, ПК-6

1. Основные этапы процесса конструирования изделия из ПМ.
2. САЕ программы и их функция при разработке пластикового изделия. Последовательность действий в программе MoldFlow Insight.
3. Основные виды полимерных материалов. Влияние строения полимера на свойства готового изделия.
4. Пластмассы. Основные компоненты, входящие в состав пластических масс.
5. Полимерные композиционные материалы. Влияние наполнителя на свойства готового продукта.
6. Полиолефины и их основные свойства при переработке и эксплуатации.
7. Стирольные пластики и их основные свойства при переработке и эксплуатации.
8. ПВХ и его свойства при переработке и эксплуатации.
9. Полиамид и его свойства при переработке и эксплуатации.
10. Полиэфиры и их основные свойства при переработке и эксплуатации.
11. Фторопласт и его основные свойства при переработке и эксплуатации.
12. Конструкционные пластики. Особенности, свойства и способы переработки.
13. Основные свойства полимерных материалов. Механические свойства.
14. Основные свойства полимерных материалов. Температурные и электрические свойства.
15. Влияние внешних и внутренних факторов на свойства полимерных материалов.
16. Классификация изделий из пластмасс.
17. Технологичность изделий из ПМ.
18. Особенности выбора толщины стенок и дна изделия. Разработка торцов и радиусов скругления ПМ изделий.
19. Подбор технологических уклонов и разработка отверстий и углублений в ПМ изделиях.
20. Разработка рёбер жёсткости пластиковых изделий.
21. Резьбовые и армированные детали из пластмасс.
22. Сборка пластиковых изделий. Основные методы сборки и условия, влияющие на их выбор.
23. Сборка изделий из ПМ. Прессовые соединения.
24. Сборка изделий из ПМ. Замковые соединения.
25. Сборка изделий из ПМ. Заклёпочные соединения.
26. Сборка изделий из ПМ. Болтовые соединения.
27. Сборка изделий из ПМ. Винтовые соединения.
28. Сборка изделий из ПМ. Сварка пластмасс.
29. Сборка изделий из ПМ. Склеивание пластмасс.
30. Основные факторы в конструкции изделия и литьевой формы, влияющие на качество литьевого изделия.
31. Технологические параметры литья под давлением и их влияние на качество литьевого изделия.
32. Дефекты полимерных изделий и способы их устранения. Облой. Недолив.
33. Дефекты полимерных изделий и способы борьбы с ними. Линии холодного спая. Пригары.
34. Дефекты полимерных изделий и способы борьбы с ними. Усадка и коробление.
35. Дефекты полимерных литьевых изделий и способы борьбы с ними. Воздушные раковины и серебрение.

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