

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 12.09.2021 19:18:57  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84

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

Рабочая программа дисциплины  
**ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ**

Направление подготовки  
**15.03.02 Технологические машины и оборудование**

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

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



## Содержание

1	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы. ....	4
3	Объем дисциплины.....	5
4	Содержание дисциплины.....	6
4.1	Разделы дисциплины и виды занятий.....	6
4.2	Занятия лекционного типа .....	7
4.3	Занятия семинарского типа .....	9
4.3.1	Семинары и практические занятия .....	9
4.3.2	Лабораторные занятия.....	10
4.4	Самостоятельная работа обучающихся .....	10
4.4.1	Темы рефератов .....	11
4.4.2	Темы творческих заданий.....	11
5	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
6	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	11
7	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	11
8	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины. ....	12
9	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
10	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине. ....	13
10.1	Информационные технологии.....	13
10.2	Программное обеспечение.....	13
10.3	Информационные справочные системы.....	13
11	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине. ....	13
12	Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья. ....	13
	Приложение № 1.....	14

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

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

<i>Коды компетенции</i>	<i>Результаты освоения ООП (содержание компетенций)</i>	<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</i>
ОПК-1	Способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	Умеет проводить поиск информации по вопросам переработки и использования полимерных материалов. Владеет методикой эффективной работы с научно-технической литературой по специальности, поисковыми системами, электронными базами данных. Знает как получить необходимую для проектирования информацию о полимерах с применением баз данных
ПК-5	Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Владеет навыками разработки технологичного пластмассового изделия; Знает о связи разработанного изделия с дальнейшим проектированием формующей оснастки. Умеет проектировать пластиковые изделия и предварительно продумывать формующую оснастку; правильно сделать основные расчеты пластикового изделия; использовать компьютерные программы для тестирования разработанного изделия.
ПК-10	Способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	Знает основные закономерности влияния на конструкцию полимерного изделия особенностей свойств и специфики переработки полимеров; алгоритмы конструирования полимерного изделия; Владеет инженерными методами расчетов изделий на прочность, деформируемость и долговечность; Умеет выполнить оценку технологичности конструкции проектируемых изделий с применением специальных компьютерных систем.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Основы конструирования изделий» является профессиональной дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.02.01.01) и входит в модуль 01 «Оборудование и робототехника для переработки полимерных и композиционных материалов». Дисциплина читается на 4 курсе (8 семестр).

Изучение дисциплины «Основы конструирования изделий» основано на знании студентами материалов дисциплин: «Прикладные компьютерные программы», «Основы трехмерного конструирования», «Промышленные высокомолекулярные соединения», «Структурные особенности и свойства полимерных материалов», «Технология переработки полимеров и композитов».

Полученные знания необходимы студентам при подготовке, выполнении и защите выпускной квалификационной работы и при решении научно-исследовательских, проектно-конструкторских, производственно-технологических 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)	4/144
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	66
занятия лекционного типа	20
занятия семинарского типа, в т.ч.	40
семинары, практические занятия	40
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	6
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	51
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	Индивидуальное задание, тестирование
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен (27)

## 4 Содержание дисциплины

### 4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, акад. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Введение в дисциплину	1	-	-	1	ОПК-1 ПК-5
2.	Прочностные расчеты	2	8	-	5	ПК-5
3.	Требования дизайна при конструировании функционально целесообразных изделий из полимерных материалов	3	6	-	5	ПК-5, ПК-10
4.	Технологичность конструкции изделий из полимерных материалов	3	8	-	8	ОПК-1 ПК-10
5.	Особенности конструирования изделий из полимерных материалов для неразъемных (склеиваемых и свариваемых) соединений	3	6	-	10	ПК-5, ПК-10
6.	Особенности конструирования изделий из полимерных материалов для разъемных соединений	3	6	-	10	ПК-5, ПК-10
7.	Оценка технологичности полимерного изделия в программе AutodeskMoldFlowAdviser	5	6	-	12	ПК-10

## 4.2 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p><b>Введение в дисциплину.</b></p> <p>Общая характеристика особенностей свойств и специфики переработки полимерных материалов в сравнении с металлом и другими видами материалов и их влияния на конструкцию изделия; оценка деформационных и прочностных свойств, ограничения применимости законов Гука и Ньютона. Основной принцип выбора полимерных материалов (при известном функциональном назначении изделия). Алгоритм конструирования изделия. Программные продукты, применяемые для конструирования изделий.</p>	1	Слайд, презентация
2	<p><b>Прочностные расчеты.</b></p> <p>Основы проектирования конфигурации и размеров полимерного изделия в зависимости от характера нагрузки, длительности ее приложения, температуры и т.д. Теоретические предпосылки применяемых инженерных методов расчета прочности изделий из полимерных материалов на растяжение, сжатие, изгиб, другие виды нагружений. Расчет допустимых напряжений и коэффициентов запаса прочности; конструктивная определенность полимерного изделия. Главные отличительные особенности прочностных расчетов изделий из эластомеров, наполненных анизотропных и металлополимерных композиций. Внутренние напряжения в изделиях из полимерных материалов. Упругие и остаточные напряжения, их возникновение, оценка, методы учета и (или) устранения. Влияние внутренних напряжений на прочность полимерных конструкций. Расчет долговечности полимерных конструкций при статическом и переменном нагружениях. Примеры расчета долговечности конструкции по допустимым деформациям и напряжениям.</p>	2	Слайд презентация
3	<p><b>Требования дизайна при конструировании функционально целесообразных изделий из полимерных материалов.</b></p> <p>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.</p>	3	Слайд, презентация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
4	<p><b>Технологичность конструкции изделий из полимерных материалов.</b></p> <p>Общие стандартные положения и определения технологичности конструкций. Поэлементная технологичность полимерных изделий: основные цели при конструировании и пути их достижения. Учет технологических особенностей формирования материалов в общей конфигурации изделия, в конструкции и конфигурации отдельных элементов изделия. Правила выбора «рабочего положения» изделия в формирующем инструменте. Требования «равностенности», оценка и выбор рациональных толщин стенок и дна изделий. Правила оформления торцев, опорных поверхностей, радиусов закруглений на наружных и внутренних поверхностях изделий, надписей, накаток, рифлений. Технологические уклоны поверхности полимерных изделий: расчет, выбор, влияние на точность размеров. Ребра жесткости: назначение, варианты исполнения в полимерных изделиях, в частности - для устранения прогибов, коробления. Требования по оформлению сквозных и глухих отверстий в полимерных изделиях. Технологичность полимерных изделий с арматурой (металлической, из других материалов). Условия расположения арматуры, рациональные соотношения размеров арматуры и толщин стенок полимерного изделия, оценка прочности соединения арматуры с изделием. Общие требования по точности размеров и отклонений формы, чистота поверхности полимерных изделий. Специфика технологичности конструкций изделий из слоистых пластиков, волокнистых композиций эластомеров. Примеры технологичных и нетехнологичных полимерных изделий.</p>	3	Слайд, презентация
5	<p><b>Особенности конструирования изделий из полимерных материалов для неразъемных (склеиваемых и свариваемых) соединений.</b></p> <p>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.).</p>	3	Слайд, презентация
6	<p><b>Особенности конструирования изделий из полимерных материалов для разъемных соединений.</b></p> <p>Резьбовые соединения. Метрические и специальные резьбы на полимерных изделиях. Расчет числа витков из условий прочности. Замковые соединения. Расчет прочности и обоснование выбора рациональных размеров.</p>	3	Слайд, презентация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
7	<b>Оценка технологичности полимерного изделия в программе MoldFlow Adviser.</b> Программный комплекс Autodesk MoldFlow Adviser. Возможности и цели применения. Назначение основных технологических параметров. Оценка результатов.	5	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
4, 7	Анализ технологичности конструкций полимерных изделий (по чертежам, образцам): а - из реактопласта; б - из термопласта; в - из эластомера. На основе готовых чертежей, или изделий студенты изучают особенности проектирования изделия из пластмассы, с учётом основных технологических параметров.	8	групповая дискуссия
2	Прочностные расчёты. 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.	6	групповая дискуссия
3	Требования дизайна при конструировании функционально целесообразных изделий из полимерных материалов. 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.	8	групповая дискуссия
4, 7	Технологичность конструкции изделий из полимерных материалов. Рассматриваются конструкции различных изделий, имеющих технологические уклоны (угол съёма), рёбра жёсткости, поднутрения, металлическую арматуру и т.д. Объясняется назначение, выбор и простановка размеров и допусков типового полимерного изделия.	6	групповая дискуссия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
5	Особенности конструирования изделий из полимерных материалов для неразъемных (склеиваемых и свариваемых) соединений. Производится рассмотрение и расчёт склеенного неразъёмного соединения, и расчёт сварного неразъёмного соединения из полимерных материалов. Изучаются операционные чертежи изделий из термопластов и реактопластов.	6	групповая дискуссия
6	Особенности конструирования изделий из полимерных материалов для разъемных соединений. Производится проектирование конструкции разъемного резьбового полимерного изделия типа «болт – гайка», проектирование полимерного подшипника скольжения, рассматриваются конструкции замковых соединений типа «корпус – крышка»	6	групповая дискуссия

#### 4.3.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия РПД «Основы конструирования изделий» не предусмотрены.

#### 4.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1, 3-6	Индивидуальное задание по проектированию собственного полимерного изделия, с учётом всех аспектов технологичности.	13	Устный опрос
1-6	Создание чертежа этого изделия и его 3-х мерной модели с использованием САПР. Проверка на прочность.	18	Устный опрос
7	Изучение программы AutoDesk MoldFlow Adviser. Оценка проливаемости спроектированного изделия.	10	Устный опрос
2-6	Изучение правил проставления допусков и посадок на чертежах полимерных изделий	10	Устный опрос

#### **4.4.1 Темы рефератов**

Темы рефератов формируются на основе тем для самостоятельного обучения при необходимости.

#### **4.4.2 Темы творческих заданий**

Темы творческих заданий формируются по мере необходимости на основе тем для самостоятельного обучения.

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

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ (ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

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

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

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

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

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

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

Пример варианта вопросов на экзамене:

#### **Вариант № 1**

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 основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература:**

1. Зелке, С. Пластиковая упаковка: производство, применение, свойства / С. Зелке, Д. Кутлер, Р. Хернандес – пер. с английского под ред. П.А. Дмитрикова, А.Л. Загорского - СПб.: Изд-во Профессия, 2011. – 560 с.

2. Казмер, Д.О. Разработка и конструирование литьевых форм / Д.О. Казмер – пер. с английского под ред. В.Г. Дувидзона. – СПб.: Изд-во Профессия, 2011. – 464 с.

3. Фишер, Дж. Усадка и коробление отливок из термопластов: пер. с английского / Дж. Фишер – СПб.: Изд-во Профессия, 2009. – 424 с.

4. Берлинер, Э.М. САПР в машиностроении : учебник для вузов / Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов. - М.: Форум, 2010. - 447 с.

5. Дударева, Н. Ю. SolidWorks 2011 на примерах / Н. Ю. Дударева, С. А. Загайко. - СПб.: БХВ-Петербург, 2012. - 496 с.

6. Алямовский, А.А. SolidWorks Simulation. Как решать практические задачи / А. А. Алямовский. - СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 442 с.

#### **б) дополнительная литература:**

1. Мэллой, Р. Конструирование пластмассовых изделий для литья под давлением / Р. Мэллой, пер. с английского под ред. В.А. Брагинского, Е.С. Цобкалло, Г.В. Комарова - СПб.: Изд-во Профессия, 2006. – 506 с.
2. Комаров, Г.В. Соединение деталей из полимерных материалов / Г.В. Комаров - СПб.: Изд-во Профессия, 2006. – 592 с.
3. Менгес, Г. Как делать литьевые формы / Г. Менгес, В. Микаэли, П. Морен – пер. с английского под ред. В.Г. Дувидзона, Э.Л. Калинчева - СПб.: Изд-во Профессия, 2007. – 640 с.

#### **в) вспомогательная литература:**

1. Басов, Н.И. Расчет и конструирование формующего инструмента для изготовления изделий из полимерных материалов / Н.И. Басов, В.А. Брагинский, Ю.В. Казанков - М.: Химия, 1991.- 352 с.
2. Сагалаев, Г.В. Справочник по технологии изделий из пластмасс / Г.В. Сагалаев, В.В. Абрамов, В.Н. Кулезнев под. ред. Г.В. Сагалаева, В.В. Абрамова, В.Н. Кулезнева, – М.: Химия, 2000. – 424с.
3. Палей, М.А. Допуски и посадки: Справочник, 7-е изд. / М.А.Палей, А.Б.Романов, В.А.Брагинский.- СПб: Политехника, 1992.- ч.1. 536 с.; ч.2. 504 с.
4. Калинчев, Э.Л. Выбор пластмасс для изготовления и эксплуатации изделий: Справочное пособие / Э.Л. Калинчев, М.Б. Саковцева - Л.: Химия, 1987.- 416 с.
5. Мирзоев, Р.Г. Основы конструирования и расчета деталей из пластмасс и технологической оснастки для их изготовления / Р.Г.Мирзоев, И.Д.Кугушев, В.А.Брагинский.- М.: Машиностроение, 1977.- 416 с.

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

Учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>  
Электронно-библиотечные системы:  
«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;  
«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

### **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

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 изданиях 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 016-2015. 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.

### **10.2 Программное обеспечение.**

При проведении курса «Основы конструирования изделий» целесообразно применять следующее программное обеспечение: AutodeskInventor, AutodeskMoldFlowAdviser, LibreOffice.

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

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

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

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

Для проведения занятий по дисциплине «Основы конструирования изделий» лаборатория кафедры оснащена мультимедийным классом на 6 персональных компьютеров.

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

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

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

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

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Формулировка</b>	<b>Этап формирования</b>
ОПК-1	Способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	промежуточный
ПК-5	Способность 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
ПК-10	Способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	промежуточный

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

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	Знает основные закономерности влияния на конструкцию полимерного изделия особенностей свойств и специфики переработки полимеров. Способен найти необходимую информацию по свойствам полимеров в электронных базах данных.	Правильные ответы на вопросы № 1-16 к зачету	ОПК-1 ПК-5
Освоение раздела № 2	Умеет правильно сделать основные расчёты пластикового изделия, учитывать различные факторы, которые могут влиять на искажение формы изделия при формовке.	Правильные ответы на вопросы № 16-35 к зачету	ПК-5

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 3	Знает инженерные методы расчетов изделий на прочность, деформативность и долговечность. Знает эстетические, эргономические и композиционные основы конструирования полимерных изделий.	Правильные ответы на вопросы № 16-35 к зачету	ПК-5, ПК-10
Освоение раздела № 4	Знает требования и правила соблюдения технологичности изделий. Имеет представления о разнообразии и основных принципах разработки технологического пластмассового изделия. Способен работать со справочной литературой для определения оптимальных технологических параметров.	Правильные ответы на вопросы № 16-35 к зачету	ОПК-1 ПК-10
Освоение раздела № 5	Знает алгоритмы конструирования полимерного изделия. Имеет представления о связи разработанного изделия с дальнейшим проектированием формующей оснастки. Умеет учитывать различные факторы, которые могут влиять на искажение формы изделия при формовке.	Правильные ответы на вопросы № 16-35 к зачету	ПК-5, ПК-10
Освоение раздела № 6	Знает алгоритмы конструирования полимерного изделия. Имеет представления о связи разработанного изделия с дальнейшим проектированием формующей оснастки. Умеет учитывать различные факторы, которые могут влиять на искажение формы изделия при формовке.	Правильные ответы на вопросы № 16-35 к зачету	ПК-5, ПК-10
Освоение раздела № 7	Знает алгоритмы конструирования полимерного изделия. Умеет использовать компьютерные программы для тестирования разработанного изделия.	Правильные ответы на вопросы № 1-3 к зачету	ПК-10

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ (ТУ):  
промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, шкала оценивания – балльная.

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

**Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-5, ПК-10, ОПК-1:**

1. Основные этапы процесса конструирования изделия из ПМ.

2. САЕ программы и их функция при разработке пластикового изделия. Последовательность действий в программе MoldFlowAdviser.
  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.

Рубежный контроль. Данная форма контроля осуществляется выполнением студентами индивидуальных заданий по освоенным методам.

Контрольное тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины. Вариант контрольного тестирования выдается непосредственно на занятии.

### **Индивидуальное задание на ПК:**

Индивидуальное задание выполняется в форме расчетно-графической работы. Задание заключается в разработке конструкции изделия из выбранного полимерного материала с оценкой технологичности.

Задание включает в себя графическую часть объемом: 1 лист формата А3 – чертеж изделия; 3D модель изделия, результаты оценки проливаемости.

Пояснительная записка к индивидуальному заданию должна содержать описание конструкции изделия с расчетом основных конструктивных элементов, таких как толщины стенок, ребра жесткости, литьевые уклоны, монтажные бобышки и др. Также в записке выполняется прочностной расчет изделия и приводятся результаты расчетов на проливаемость в виде графических эпюр.

Полимерное изделие для индивидуального задания выбирается студентом самостоятельно и согласовывается с преподавателем.

### **Примеры тестовых заданий**

1. Для анализа проливаемости изделия целесообразно использовать программу:  
*а. MasterCam* *б. SolidWorks*  
*в. MoldFlow* *г. MathCAD*
2. Наиболее предпочтительным вариантом соединения стенок из полимерных материалов является:  
*а. К-образное* *б. Т-образное*  
*в. У-образное* *г. Х-образное*
3. Превышение допустимой разнотолщинности стенок может привести:  
*а. К короблению изделия*  
*б. К возникновению мест концентрации напряжений*  
*в. К образованию утяжин на поверхности изделия*  
*г. К осложнению съема изделия с формы*
4. Снизить массу полимерного изделия без потери прочности можно за счет:  
*а. Применения полимерного материала меньшей плотности;*  
*б. Уменьшения толщины стенки;*  
*в. Введения ребер жесткости;*  
*г. Настроек технологического процесса.*
5. Технологичное изделие - это:  
*а. Изделие, изготовленное на станках с ЧПУ;*  
*б. Изделие, спроектированное с использованием САD-систем;*  
*в. Изделие, выполненное с учетом требований технологии производства.*  
*г. Изделие, с хорошим внешним видом.*

### **Вопросы для проведения контрольных работ**

Вопросы для контрольных работ составляются на базе контрольных вопросов по дисциплине с учетом пройденного материала.

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

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

**4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.