

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Паспорт программы профессионального модуля ПМ 6 «Контроль качества изделий из термопластичных конструкционных материалов»

1.1. Область применения программы

1.2. Требования к промежуточным результатам освоения модуля

1.3. Количество часов на освоение программы модуля

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Учебно-тематический план профессионального модуля

2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

3. Условия реализации программы профессионального модуля

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

3.2. Информационное обеспечение обучения

3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Приложение 1

1. Паспорт программы профессионального модуля ПМ 6 «Контроль качества изделий из термопластичных конструкционных материалов»

1.1. Область применения программы

Профессиональный модуль предназначен для повышения квалификации инженеров отдела технического контроля.

Программа профессионального модуля используется в рамках образовательной программы дополнительного профессионального образования *в области проектирования и производства деталей из термопластичных конструкционных композитных материалов* в части получения следующих результатов:

|  |  |
| --- | --- |
| **ПК 6** | Разрабатывает карты технического контроля процесса производства изделий из термопластичных конструкционных материалов |

Данный профессиональный модуль является инвариантным для целевой группы ГС6 «Инженеры отдела технического контроля», обучающихся по *образовательной программе повышения квалификации в области проектирования и производства деталей из термопластичных конструкционных композитных материалов.*

Профессиональный модуль полезен и за рамками образовательной программы как отдельный самостоятельный курс, который подходит для специалистов предприятий, занимающихся контролем качества изделий из термопластичных конструкционных материалов.

1.2. Требования к промежуточным результатам освоения модуля

С целью формирования перечисленных результатов обучающийся в ходе освоения программы модуля должен:

Иметь практический опыт:

* Разработки карт технического контроля процесса производства изделий из термопластичных конструкционных материалов

Уметь:

* Определять параметры качества заданного изделия из термопластичных конструкционных материалов, подлежащие измерению
* Выбирать методики и средства контроля параметров качества изделий из термопластичных конструкционных материалов

Знать:

* Параметры качества изделий из термопластичных конструкционных материалов
* Признаки дефектов изделий из термопластичных конструкционных материалов
* Критерии выбора показателей качества изделий из термопластичных конструкционных материалов, подлежащих измерению
* Виды и типы измерительного оборудования и приборов, применяющихся для контроля качества изделий из термопластичных конструкционных материалов
* Методы определения показателей качества изделий из термопластичных конструкционных материалов

1.3. Количество часов на освоение программы модуля:

всего – 47 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 27 часов;

- самостоятельной работы обучающегося – 4 часа;

- производственной практики - 16 часов;

- консультации – 2 часа.

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Учебно-тематический план профессионального модуля

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименования элементов ПМ** | **Всего  часов** | **Обязательная аудиторная  учебная нагрузка,** часов | | **Практика,**  часов | **Самостоятельная работа,** часов |
| **всего** | **в т.ч. практические и лабораторные занятия** |
| **МДК 6.01 Показатели качества изделий из термопластичных конструкционных материалов** | **13** | **11** | **4** |  | **2** |
| Тема 1. Показатели качества изделий из термопластичных конструкционных материалов | 13 | 11 | 4 |  | 2 |
| **МДК 6.02 Измерительное оборудование и методики определения показателей качества изделий из термопластичных конструкционных материалов** | **16** | **14** | **6** |  | **2** |
| Тема 1. Измерительное оборудование и методики определения показателей качества изделий из термопластичных конструкционных материалов | 16 | 14 | 6 |  | 2 |
| **Практика (стажировка на рабочем месте)** | **16** |  |  | **16** |  |
| **Консультации** | **2** | **2** |  |  |  |
| ***Всего:*** | **47** | **27** | **10** | **16** | **4** |
|  |  |  | |  |  |

2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, практика,  самостоятельная работа обучающихся, проекты** | | **Объем часов** |
| **МДК 6.01 Показатели качества изделий из термопластичных конструкционных материалов** | | | **13** |
| Тема 1. Показатели качества изделий из термопластичных конструкционных материалов | **Содержание учебного материала** | | |
| 1. | Система менеджмента качества на предприятии; проектно-технологические возможности обеспечения качества продукции в различных системах управления качеством; схема жизненного цикла продукции и процессов в системе качества; нормативно-техническая документация, определяющая требования к качеству полимерного изделия | 1 |
| 2. | Геометрические параметры качества изделий из термопластичных конструкционных материалов (размеры, наличие искривления, коробления, усадки) | 1 |
| 3. | Показатели качества поверхности (шероховатость, цвет, блеск). Масса изделия, твердость по Шору, ударная вязкость по Шарпи и по Изоду. Прочность, деформация и модуль упругости при растяжении и изгибе, дроп-тесты. Показатели износостойкости. | 2 |
| 4. | Признаки дефектов изделий из термопластичных конструкционных материалов: тигровые полосы, пригары, утяжины, струйное заполнение, следы течения, видимые линии спая, изменение окраски, коробление и искривление, усадочные раковины, инородные включения, матовость, «апельсиновая корка», отпечатки выталкивателя, темные точки, облой, чешуйчатость, растрескивание, газовые пузыри, расслоения, отслаивания) | 2 |
| 5. | Критерии выбора показателей качества изделий из термопластичных конструкционных материалов, подлежащих измерению | 1 |
| **Лабораторные и практические занятия** | | |
| 1. | Определение параметров качества изделия из термопластичного конструкционного материала, подлежащих измерению | 4 |
| **Самостоятельная работа при изучении темы** | | |
| 1. | Анализ признаков и определение типа дефекта изделия из термопластичного конструкционного материала на основе изображения изделия | 2 |
| **МДК 6.02 Измерительное оборудование и методики определения показателей качества изделий из термопластичных конструкционных материалов** | | | **16** |
| Тема 1. Измерительное оборудование и методики определения показателей качества изделий из термопластичных конструкционных материалов | **Содержание учебного материала** | | |
| 1. | Методики измерений и измерительное оборудование для контроля показателей качества сырья для производства изделий из термопластичных конструкционных материалов: показатель текучести расплава, термостабильность расплава, влажность материала. | 2 |
| 2 | Измерительное оборудование для определения показателей качества изделий из термопластичных конструкционных материалов: ручной измерительный инструмент, спектрофотометры, лазерные 3D-сканеры, дюрометры Шора, маятниковые копры, разрывные машины и флексометры, машины Табера | 4 |
| 3 | Методы определения показателей качества изделий из термопластичных конструкционных материалов (измерение геометрических размеров ручным инструментом, лазерное 3D-сканирование, измерение твердости по Шору, определение ударной вязкости по Шарпи и по Изоду, определение прочности, деформации и модуля упругости при растяжении и изгибе, дроп-тесты, определение износостойкости). Обработка результатов измерений. Порядок определения объема контроля | 2 |
| **Лабораторные и практические занятия** | | |
| 1. | Выбор методик и средств контроля параметров качества изделий из термопластичных конструкционных материалов | 6 |
| **Самостоятельная работа при изучении темы** | | |
| 1. | Формулировка критериев пригодности заданного изделия к эксплуатации | 2 |
| **Практика (стажировка на рабочем месте)** | Виды работ: разработка карт технического контроля процесса производства изделий из термопластичных конструкционных материалов | | 16 |
|  | **Консультации:** | | **2** |
|  | **Всего:** | | **47** |

3. Условия реализации программы профессионального модуля

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Особых требований к аудиториям нет.

Технические средства обучения: интерактивные доски, проекторы, ПК.

Практика проводится на рабочем месте, обеспеченном ПК. В ходе практики слушатели выполняют реальные задачи по разработке карт технического контроля процесса производства изделий из термопластичных конструкционных материалов.

Для реализации модуля необходимо следующее измерительное оборудование:

* Пресс электромеханический испытательный AG-100kNIC (с возможностью сжатия и растяжения материалов).
* контрольно-измерительная машина Mitutoyo Crysta-Apex S
* 3D сканер Shining Einscan Pro 2x
* дюрометр Шора
* машина Табера
* спектрофотометр IRSpirit
* дилатометр L75VD1600C
* Прибор для определения показателя текучести расплава ИИРТ-5М
* Копер маятниковый 2083 КМ-0,4 ООО "ЗИП"
* Весы аналитические ВЛ-220С
* Весы лабораторные Ohaus Scout SJX1502
* Анализатор влажности Brabender Messtechnik AQUATRAC-3Е

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. М.Дж. Гордон, мл. Управление качеством литья под давлением, СПб : изд-во Научные основы и технологии, 2012, 823 с.
2. Ефимов В.В. Средства и методы управления качеством: учебное пособие. – М.: КНОРУС, 2010. 232 с.
3. Метрологические характеристики средств измерений и технического контроля геометрических величин. Справочник, учебн. пособ./ сост. Л.И. Анисимова, А.С. Кривоногова. Екатеринбург: Изд-во Рос.гос.проф.пед. ун-та, 2010. 260 с.

Дополнительные источники:

1. Ложечко Ю.П. Литье под давлением термопластов. ‒ СПб.: Профессия, 2010. ‒ 244 с.
2. Производство изделий из полимерных материалов. / под ред. В.К. Крыжановского.- СПб.: Профессия, 2004. – 410 с.
3. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология : учебное пособие вузов / М.Л. Кербер, В.М. Виноградов, Г.С. Головкин [и др.] ; под ред. А.А. Берлина. – СПб. : Профессия, 2008. – 560 с.
4. Реутов А.И. Надежность изделий из полимерных композиционных материалов с учетом статистической изменчивости их характеристик / А.И. Реутов // Известия Томского политехнического университета. – 2010. – №2. – с. 58-62.
5. Современные технологии получения и переработки полимерных и композиционных материалов: учебное пособие / В.Е. Галыгин, Г.С. Баронин, В.П. Таров, Д.О. Завражин. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 180 с.
6. Фетисова, Т.С. Изготовление пластмассовых изделий: учеб.-метод. пособие к выполнению курсового проектирования / Т.С. Фетисова. – Тольятти : ТГУ, 2007. – 62 с.

Учебные материалы:

Информационные материалы к лекциям по темам модуля, методические указания к практическим занятиям.

**3.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Организация образовательного процесса:

Образовательный процесс ведется в очной форме. В рамках аудиторных занятий обучающиеся получают необходимую теоретическую информацию, выполняют лабораторные и практические работы. В рамках аудиторных занятий обучающиеся получают задания для самостоятельного выполнения. В ходе самостоятельной работы происходит закрепление умений, полученных на практических или лабораторных занятиях. Формы контроля самостоятельной работы: отчет или опрос.

Входные требования к обучающимся:

С целью формирования результатов (профессиональных компетенций) обучающийся к началу освоения программы модуля должен:

*знать:*

* Понятия «нанотехнология», «наноматериал», классификация наноматериалов
* Физико-химические и механические свойства термопластичных конструкционных материалов
* Типы дефектов изделий из термопластичных конструкционных материалов
* Этапы технологического процесса производства изделий из термопластичных конструкционных материалов

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Преподаватель, читающий теоретический курс и проводящий практические занятия должен иметь высшее образование в сфере машиностроения, опыт работы в сфере машиностроения не менее 5 лет или ученую степень в области машиностроения либо иметь высшее образование в сфере химических технологий, опыт работы в сфере производства или переработки полимеров не менее 5 лет или ученую степень в области химических технологий.

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Образовательное учреждение, реализующее программу профессионального модуля, обеспечивает организацию и проведение текущего контроля демонстрируемых обучающимися знаний, умений и полученного ими опыта практической деятельности.

Текущий контроль проводится преподавателем на основе результатов выполнения практических заданий и собеседования с обучающимся по их выполнению.

Итоговый контроль проводится экзаменационной комиссией на основе результатов выполнения итоговой практической работы по данному модулю на основе оценки подготовленных в ходе выполнения задания материалов. По результатам итогового контроля формируется оценочное суждение о достижения образовательных результатов профессионального модуля – профессиональных компетенций в формате: «сформирована \ не сформирована».

Порядок перевода оценочных баллов в оценочное суждение определяется в оценочных средствах.

Формы и методы текущего и итогового контроля, критерии оценивания доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Для текущего и итогового контроля образовательными учреждениями создаются фонды оценочных средств (ФОС). ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов профессионального модуля.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ПК** | **Показатели оценки результата** | **Процедура и инструмент оценивания** |
| ПК6 –  Разрабатывает карты технического контроля процесса производства изделий из термопластичных конструкционных материалов | 1) Параметры изделия, подлежащие измерению, необходимы и достаточны для определения пригодности изделия к эксплуатации согласно требованиям к изделию, предъявляемых в ТЗ на разработку изделия  2) Выбранные методики позволяют измерять требуемые параметры изделий с заданной в ТЗ точностью  3) Приборная база соответствует выбранным методикам измерения | Оценка продукта практической деятельности (карта технического контроля) по эталону. |

Приложение 1

**Оценочные средства для итоговой оценки профессиональных компетенций**

*Формулировка ПК*

**ПК6 - Разрабатывает карты технического контроля процесса производства изделий из термопластичных конструкционных материалов**

*Основные показатели оценки*

1. Параметры изделия, подлежащие измерению, необходимы и достаточны для определения пригодности изделия к эксплуатации согласно требованиям к изделию, предъявляемых в ТЗ на разработку изделия.

2. Выбранные методики позволяют измерять требуемые параметры изделий с заданной в ТЗ точностью.

3. Приборная база соответствует выбранным методикам измерения.

***Формы оценки***:

|  |  |
| --- | --- |
| *Показатель оценки* | *Форма оценки* |
| 1-3 | продукт (карта технического контроля) |

***Методы оценки:***

*Сравнительная оценка по эталону*

***Требования к процедуре оценки***

|  |  |
| --- | --- |
| Помещение: | Учебно-лабораторный кабинет |
| Оборудование: | Особых требований нет |
| Инструменты: | Пакет MS Offiсe |
| Расходные материалы: | Особых требований нет |
| Доступ к дополнительным инструкциям и справочным материалам: | ГОСТ 3.1118-82 |
| Норма времени: | 6 часов |

***ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ***

Ознакомьтесь с техническим заданием. (Источник 1). Изучите чертеж изделия (Источник 2).

Разработайте карту технического контроля (ГОСТ 3.1118-82, ф.1) для изделия, показанного на чертеже. Результат работы сохраните в файле в папке под своей фамилией.

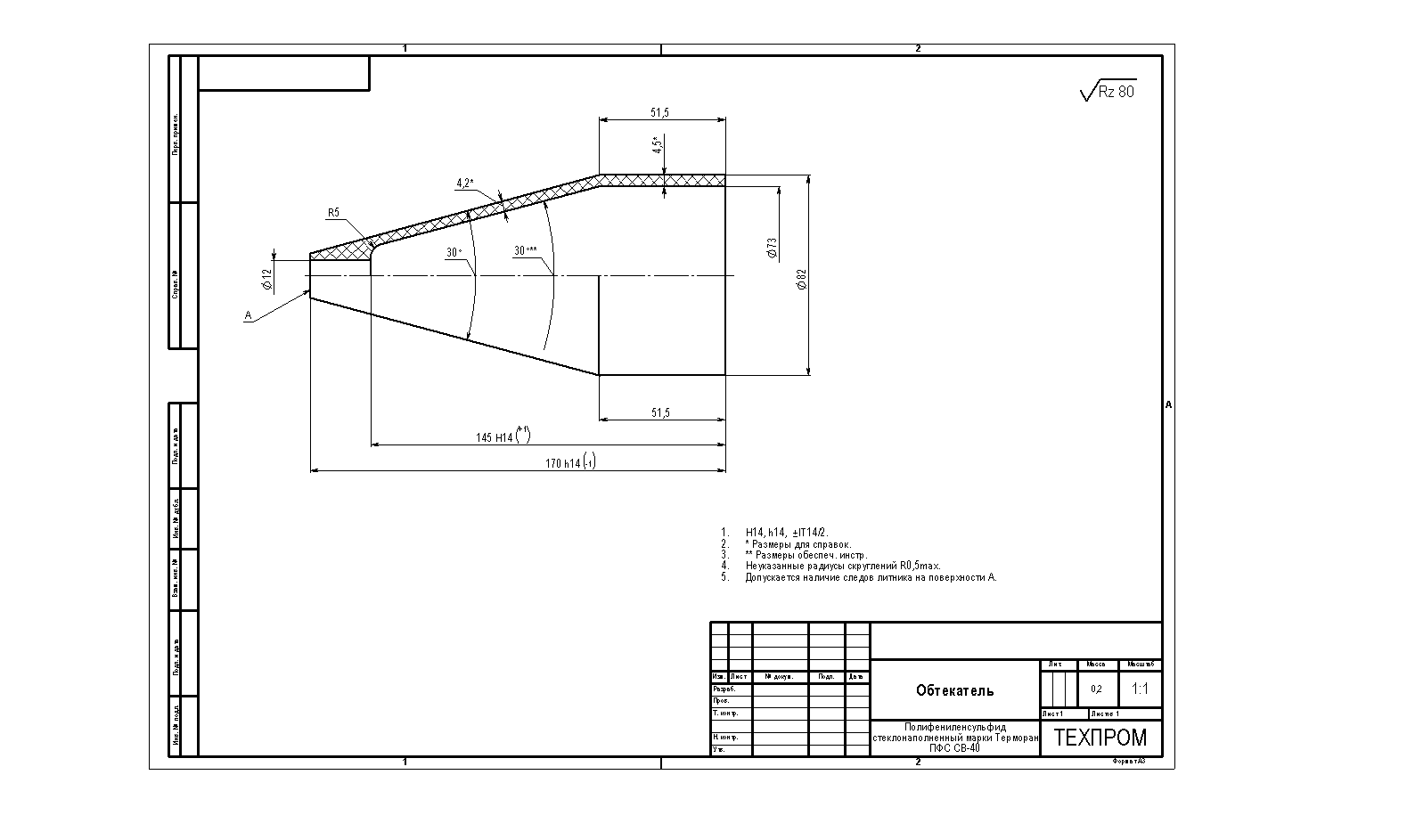
Время выполнения задания - 6 часов.

*Источник 1*

**Техническое задание**

Изделие, для которого необходимо разработать карту технического контроля, показано на чертеже.

*Источник 2*



***Инструмент проверки***

Критерии для проведения оценки

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *№* | *Критерий* | *Проверяемый показатель* | *Оценка*  *+/-* |
| 1 | Форма карты технического контроля соответствует ГОСТ 3.1118-82 | 1\* |  |
| 2 | Контроль массовой доли влажности указан в карте технического контроля | 1\* |  |
| 3 | Контроль показателя текучести расплава указан в карте технического контроля. | 1\* |  |
| 4 | Контроль шероховатости поверхности Rz80 указан в карте технического контроля | 1 |  |
| 5 | Контроль размеров изделия *12, 73, 82, 170 h14, 51,5*  указан в карте технического контроля | 1\* |  |
| 6 | Контроль наружного угла изделия 30±1 указан в карте технического контроля | 1\* |  |
| 7 | Контроль внутреннего радиуса изделия R5 указан в карте технического контроля | 1\* |  |
| 8 | Контроль твердости указан в карте технического контроля | 2, 3 |  |
| 9 | Средство контроля размеров изделия *12, 73, 82, 170 h14, 51,5* соответствует требованиям точности, указанным на чертеже изделия | 2, 3\* |  |
| 10 | Средство контроля наружного угла изделия 30±1 соответствует требованиям точности, указанным на чертеже изделия | 2, 3\* |  |
|  | ИТОГО | 10 |  |

Знаком \* отмечены критерии, которые являются обязательными для выполнения, в случае невыполнения критерия оценка прекращается.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *баллы/заключение* | *дата* | *эксперт* |
| 8-10 – Компетенция сформирована |  |  |
| 0-7 – Компетенция не сформирована |