

Образовательная программа профессионального обучения рабочих

Профессия: Оператор станков с программным управлением (код 16045)

Квалификация: 6 разряд



1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

Разработчики программы	Главный специалист производства 707 Смовж А.Е.
Область применения программы	Программа обучения предназначена для повышения навыков и знаний оператора технологических установок 6 разряда в области производства электронных узлов.
Уровень подготовленности участников	К обучению допускаются лица, имеющие профессиональное образование, проработавшие по специальности не менее 1 года, не имеющие нарушений трудовой дисциплины, рекомендованные инженером по организации производственных процессов для повышения квалификации и имеющие 5 разряд оператора ПУ.
Общая продолжительность обучения	27 ч.
Цель обучения	Повышение квалификации оператора технологических установок на 6 разряд. Выполнение работ уровня сложности 6,7 по монтажу электронных узлов.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Результатом обучения является формирование следующих профессиональных компетенций (знаний, умений, навыков):

Сборка и контроль различных электронных узлов легкой, средней и повышенной сложности на автоматизированном оборудовании согласно технологическому процессу. Контроль качества монтажа с помощью рентгеновского микроскопа. Сборка электронных узлов с компонентами в корпусе 0201, 01005, BGA, LGA.

3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин	Всего часов	Преподаватель	Виды занятий	Форма контроля
1.	Теоретическое обучение				
1.1	<u>Технология монтажа печатных узлов.</u> <ul style="list-style-type: none">• Процессы сборки печатных узлов по технологии поверхностного монтажа• Монтаж и ремонт компонентов BGA и CSP, flip chip• Технология паяльных паст• Теоретические основы припоев и пайки• Бессвинцовые припой• Контроль качества монтажа• Классификация электронных узлов, применение.	4	Преподаватель теоретического обучения	Лекция	Зачет



1.2	<u>Устройство технологических установок.</u> Компоновка установки и основные узлы. Их назначение, устройство. Обслуживание.	1	Преподаватель теоретического обучения	Лекция	Зачет
1.3	<u>Программные модули проектирования печатных узлов.</u> • Altium Design, P-CAD 2006	1	Преподаватель теоретического обучения	Лекция	Зачет
1.4	<u>Техника безопасности.</u> 1. Общие требования к безопасности производственных процессов. Причины пожаров и взрывов на производстве Способы предотвращения несчастных случаев. Правила безопасности на территории предприятия. 2. Техника безопасности при обслуживании технической установки. Средства индивидуальной защиты. Порядок подготовки <i>оператора</i> к работе (подготовка рабочего места, оборудования, инструмента). Действия оператора по окончании работ. 3. Оказание первой помощи пострадавшему при переломах, ушибах, ожогах, поражениях электрическим током, отравлением угарным газом.	2	Преподаватель теоретического обучения	Лекция	Зачет
	Промежуточная аттестация	2	Преподаватель теоретического обучения		
2.	Производственное обучение				
2.1	<u>Базовые навыки работы в программных модулях проектирования печатных узлов.</u> • P-CAD Основные функции программного модуля. Настройка параметров. Поиск, обозначение, полярность компонентов. Поиск цепей Экспорт гербер файлов. Отображение необходимых слоёв. Выделение группы компонентов.	1	Преподаватель теоретического обучения		Зачет
2.2	Работа с ТСЕ.	2		Лекция	Зачет



	Поиск КД и ТД на сборочные узлы. Определение актуальной ревизии сб. ед., поиск datasheet по коду ТМЦ.				
2.3	Работа с оборудованием, (Монтажный автомат EUROPLACER iineo) <ul style="list-style-type: none"> • Редактирование реперов в программе. • Редактирование параметров группы компонентов. • Создание дубликата программы с новым именем. • Изменение тех. заготовки уже существующего файла программы. • Добавление новых компонентов в уже созданном файле программы. • Создание корпуса компонента • Смещение точки захвата, точки установки компонента • Выбор ноззла, указание альтернативного. • Проверка углов компонентов по сборочному чертежу сб. ед. • Проверка определения реперов на ПП и координат устанавливаемых компонентов. 	4	Преподаватель теоретического обучения	Мастер-класс	Зачет
2.4	Работа с оборудованием, (Монтажные автоматы Universal Advantis и FUZION) <ul style="list-style-type: none"> • Вурасс компонента, реперного знака. • Параметры оптимизации программы на Advantis. • Редактирование параметров группы компонентов. • Изменение тех. заготовки уже существующего файла Product. • Добавление новых компонентов в уже созданном файле Product. • Проверка процесса сборки Order List. • Настройка точки захвата компонента Feeder Teach. • Проверка захвата компонента и определения его компьютером. • Создание корпуса компонента 	4	Преподаватель теоретического обучения	Мастер-класс	Зачет
2.5	Работа с оборудованием, (AOI Marantz - U22X HDA 650L) <ul style="list-style-type: none"> • Интерфейс 22X • Создание и редактирование пакетных штампов • Устранение ошибок в работе оборудования • Создание дубликата программы с новым именем. 	2	Преподаватель теоретического обучения	Мастер-класс	Зачет
	Промежуточная аттестация	2	Преподаватель теоретического обучения		
3.	Проведение	2			



	квалификационного экзамена				
	Итого:	27			

4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин	1 месяц	2 месяц
1.	Теоретическое обучение	+	+
2.	Проведение квалификационного экзамена		+

5. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНЫХ ПРЕДМЕТОВ

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин	Содержание
1.	Технология поверхностного монтажа	Основные этапы технологического процесса монтажа. Используемое оборудование.
2.	Электронные компоненты, расходные материалы	Виды электронных компонентов. Конструктивные особенности. Основные характеристики. Применение.
3.	Пайка электронных компонентов	Методы. Особенности. Используемое оборудование. Преимущества.
4.	Технологическое оборудование.	Монтажные автоматы <ul style="list-style-type: none"> • EUROPLACER iineo • Universal Advantis и FUZION

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

6.1. Нормативные документы:

1. Инструкция для работы на ЛАМП LD 707-02/24 от 26.11.2014, LD 707-02/5 от 06.05.2016;
2. Инструкция контроля качества в АЭП 707. LD 707-02/2 от 02.02.2017г.
3. Инструкция по подготовке управляющих программ EUROPLACER iineo LD 707-02/28 от 03.07.2015г.
4. Инструкция по подготовке управляющих программ AOI Marantz - U22X HDA 650L LD 707-02/6 от 07.04.2014г.
5. Типовой технологический процесс сборки и монтажа АМНК.02285.00001, АМНК.02289.72025.
6. ГОСТ Р 56427-2015 Автоматизированный смешанный и поверхностный монтаж с применением бессвинцовой и традиционной технологий

6.2. Список литературы:

1. P-CAD 2002 и SPECCTRA Разработка печатных плат А.С. Уваров, 2003г.
2. Горлов М.И. Статическое электричество и полупроводниковая электроник. Журнал «Природа» №12 декабрь 2006г.,
3. А. Вотинцев, С. Борисенков. Технология печатного монтажа. Электроника: Наука, Технология, 2005г.
4. Интернет ресурсы: www.ostec-smt.ru, www.sovtest.ru



5. Переводное издание Нинг-Ченг Ли, Технология пайки оплавлением, поиск и устранение дефектов: поверхностный монтаж, BGA, CSP и FLIP CHIP технологии.
6. Рекомендации по конструированию печатных узлов.

6.3. Информационно-справочные системы, электронные образовательные ресурсы

1. Консультант Плюс.
2. АО "ПО "УОМЗ" - Дистанционное образование Moodle. Курс "Teamcenter Engineering Для всех.
3. Справочная нормативная система NormaCSNet.

7. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

7.1 Материально-техническое обеспечение

	Место проведения обучения	Обеспеченность программы материально-техническими ресурсами
Теоретическое обучение	АО «ПО «УОМЗ»	Компьютер, презентация, раздаточный материал.
Производственное обучение	АО «ПО «УОМЗ»	Компьютер, производственное оборудование, раздаточный материал.

7.2 Кадровые условия реализации программы

Преподавательский состав формируется из числа работников предприятия, имеющих высшее, или среднее профессиональное образование, или профессиональное обучение в области, соответствующей преподаваемому предмету, с опытом работы не менее 3 лет по преподаваемой дисциплине.

8. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Оценка результатов освоения программы проводится в форме промежуточной и итоговой аттестации. Промежуточная аттестация подразумевает проведение проверки знаний после изучения соответствующего раздела программы и проводится в форме зачета.

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена с целью определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационных разрядов по соответствующей профессии.

Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах по соответствующей профессии.



9. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Экзаменационные билеты

Билет № 1

1. Рассказать о технологии и оборудовании автоматизированного поверхностного монтажа. Какие операции выполняются на линии автоматизированного поверхностного монтажа?
2. Где указывается на какую из сторон платы происходит монтаж компонентов в первую очередь? Как определяется сторона платы для монтажа компонентов в первую очередь.
3. Исходя из наименования программы определить ревизию сборочной единицы, ревизию печатной платы, изменение печатной платы. Объяснить, как записывается наименование программы.
4233.16200000-02_03_01(1)_01
4. Обязанности работника в области охраны труда.

Билет № 2

1. Перечислить факторы, влияющие на качество паяного соединения при автоматизированном монтаже.
2. Каким образом происходит нумерация выводов микросхемы производителем. Как маркируется первый вывод микросхемы? Нарисовать примеры.
3. Исходя из данных ТСЕ записать наименование программы для сборки на линии автоматизированного монтажа. Объяснить, как записывается наименование программы.
Сборочная единица: 4149.13000000-02;
Ревизия сборочной единицы: 2;
Ревизия печатной платы: 3;
Изменение печатной платы: 1.
Поверхностно-монтажные компоненты для сб. ед. 4149.13000000-02 устанавливаются на одну сторону.
4. Условия допуска к самостоятельной работе. Периодичность прохождения инструктажей, обучения и проверки знаний.

Билет № 3

1. Как осуществляется контроль качества монтажа на современном электронном производстве?
2. Как определить для каких компонентов необходимо использование чип-клея? Где смотреть информацию по данному вопросу?
3. Основываясь на приведённых ниже данных резисторов, записать их маркировку.
Резистор в корпусе 0805:
10 КОм $\pm 1\%$
Резистор в корпусе 0603:
274К $\pm 1\%$ фирмы Bourns
4. Применяемые средства индивидуальной защиты на рабочем месте. Подготовка и проверка пригодности средств индивидуальной защиты.

Билет № 4

1. Способы нанесения паяльной пасты на печатную плату. Недостатки и положительные стороны различных способов нанесения паяльной пасты.
2. Каким образом маркируются чип-резисторы? Привести примеры. Рассказать о типах корпусов чип-резисторов.
3. Основываясь на приведённых ниже данных резисторов, записать их маркировку.



Резистор в корпусе 0805:

4,2 КОм ± 5%

Резистор в корпусе 0603:

210 Ом ± 5%

4. Опасные и вредные производственные факторы. Способы защиты от действия факторов.

Билет № 5

1. Обозначение имени программы на сборочных станках. Дать подробное описание структуры имени программы. В чём преимущества данной структуры?
2. Рассказать об определении полярности диодов, полярных конденсаторов по их маркировке. Как обозначается диод? Как называются выводы диода?
3. Дана маркировка резисторов. Определить номинал и допуск номинала резистора.
123
66С
4. Порядок подготовки к работе: подготовка рабочего места, оборудования, приспособлений, инструмента, исходных материалов.

Билет № 6

1. Перечислить корпуса компонентов условно относящихся к 7 уровню сложности монтажа не печатные платы? С чём связан высокий уровень сложности при монтаже данных компонентов? Какие могут возникнуть дефекты и дополнительные затраты при производстве?
2. Перечислить параметры, которые необходимо проверить оператору при зарядке питателя с компонентом в станок. К каким последствия могут привести не правильно выбранные параметры в Feeder List?
3. Исходя из данных ТСЕ записать наименование архива созданного в РТИ для подтверждения готовности программы на линии поверхностного автоматизированного монтажа компонентов, включающего станки EUROPLACER iіneo, MY500. Объяснить, каким образом составляется название архива в соответствии с названием программ.
Сборочная единица: АМНК.436434.030-01;
Ревизия сборочной единицы: 1;
Ревизия печатной платы: 2;
Изменение печатной платы: 2.
4. Требования охраны труда во время работы.

Билет № 7

1. Описать дефекты возникающие при автоматизированном монтаже электронных компонентов на печатную плату. Способы их устранения.
2. Для чего производитель маркирует компоненты? Какие данные компонента можно определить исходя из маркировки различных типов компонентов?
3. Исходя из данных ТСЕ записать наименование программы для сборки на линии автоматизированного монтажа. Объяснить, как записывается наименование программы.
Сборочная единица: 4189.16000000;
Ревизия сборочной единицы: 4;
Ревизия печатной платы: 1;
Изменение печатной платы: 0.
Поверхностно-монтируемые компоненты для сб. ед. 4189.16000000 устанавливаются на обе стороны.
4. Действия рабочего при несчастном случае. Оказание первой помощи при поражении электрическим током.



Билет № 8

1. Какую информацию можно получить из технических условий и datasheet на компонент для автоматизированного поверхностного монтажа?
2. Схематично изобразить стандартные корпуса компонентов, записанные согласно международным обозначениям. Какие выводы у данных корпусов компонентов?
0805
SOIC
TQFP
PLCC
BGA
QFN
3. Исходя из наименования программы определить ревизию сборочной единицы, ревизию печатной платы, изменение печатной платы. Объяснить, как записывается наименование программы.
3162.56020000_b_a(603(0))_01_top
4. Перечень возможных аварийных ситуаций. Действия при возникновении аварийных ситуаций.

Билет № 9

1. Перечислите причины из-за которых голова станка не берёт компонент, не определяет компонент. Опишите способы их решения.
2. Рассказать о подготовительных операциях выполняемых оператором для сокращения возможных проблем при монтаже в АЭП707. Последствия их не выполнения. Информация содержится в инструкции по работе на Fuzion.
3. Дана маркировка резисторов. Определить номинал и допуск номинала резистора.
210
5101
4. Требования охраны труда по окончании работы.

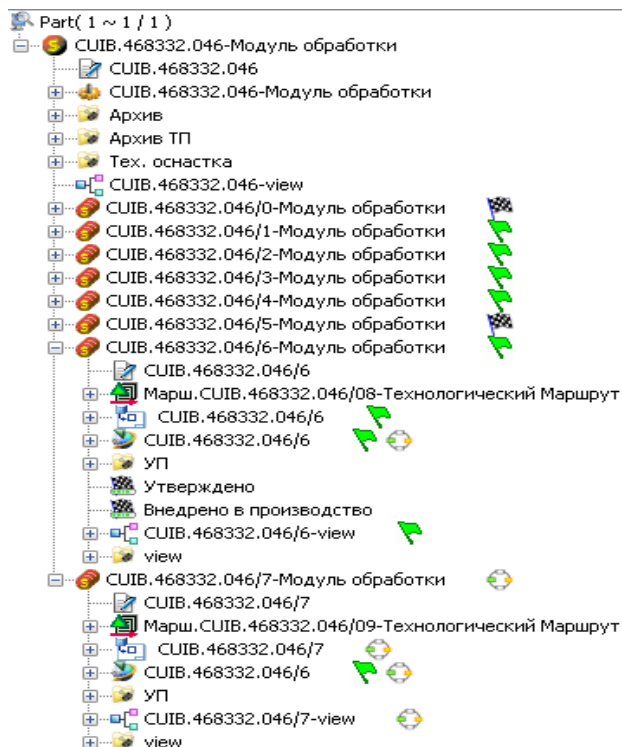
Билет № 10

1. Описать принцип работы станка по установке электронных компонентов.
2. Рассказать о типах корпусов танталовых конденсаторов. Каким образом маркируются танталовые конденсаторы основными производителями?
3. Основываясь на приведённых ниже данных резисторов, записать их маркировку.
Резистор в корпусе 0805:
867 К ± 1%
Резистор в корпусе 0603:
52,3 Ом ± 1% фирмы Bourne
4. Требования охраны труда при передвижении по территории и производственным помещениям.

Билет № 11

1. Какие действия необходимо выполнить оператору при проведении визуального контроля. Последовательность выполняемых действий. Взаимодействие с монтажником радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Информация содержится в инструкции по заполнению журнала контроля качества сборочных единиц.
2. Рассказать об использовании и заполнении оператором листа комплектования. Какие проблемы можно решить при его заполнении? Информация содержится в инструкции по работе на Fuzion.
3. Определите актуальную ревизию сборочной единицы CUIB.468332.046 исходя из данных ТСЕ.





Запишите название программы для данной сборочной единицы на станки по установке поверхностно-монтируемых компонентов для стороны top:

Ревизия печатной платы: 6;

Изменение печатной платы: 5;

Плата изготовлена в заготовке.

4. Обязанности работника в области охраны труда.

Билет № 12

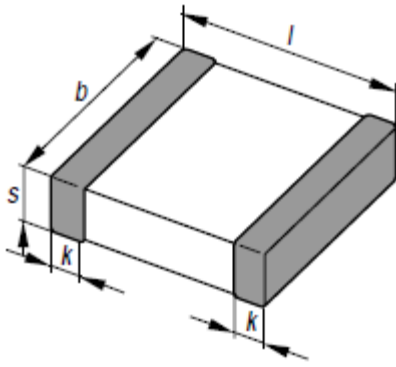
1. Какие операции необходимо выполнить над печатными платами перед автоматизированным поверхностным монтажом компонентов? Последствия не выполнения данных операций.
2. Рассказать о процессе разрядки собранной сборки на станке. Какие операции необходимо выполнить? Каким образом установить название компонента?
3. Для перечисленных ниже компонентов с отсутствующей маркировкой определить параметры, измерение которых можно установить соответствующими приборами (перечислить приборы для каждого конкретного случая). На основе приведённых данных из datasheet описать процесс измерения параметров компонента.

Чип-резистор (номинал, допуск, рассеиваемая мощность)



Чип-конденсатор (номинал, допуск, пороговое напряжение)





Генератор (частота)

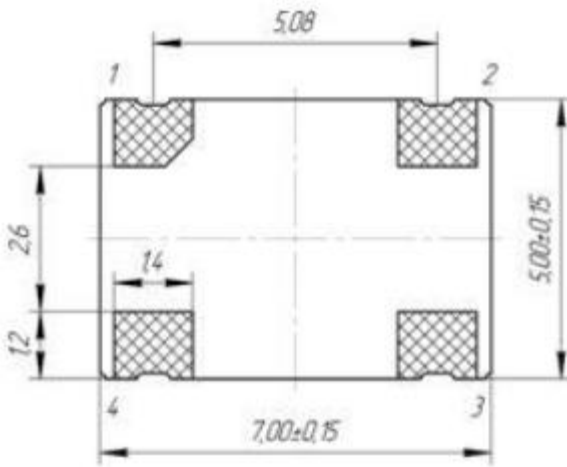


Схема обозначения выводов генератора

Обозначение вывода	1	2	3	4
Наименование вывода	-	\perp	$U_{\text{вых}}$	$+U_n$

Резонатор (частота)



4. Действия работника при обнаружении возгорания.



Справочный материал по экзаменационным вопросам

EIA-96 Marking for CR0603, 1 %

Code	R Value	Code	R Value	Code	R Value	Code	R Value	Code	R Value	Code	R Value	Code	R Value	Code	R Value
01	100	13	133	25	178	37	237	49	316	61	422	73	562	85	750
02	102	14	137	26	182	38	243	50	324	62	432	74	576	86	768
03	105	15	140	27	187	39	249	51	332	63	442	75	590	87	787
04	107	16	143	28	191	40	255	52	340	64	453	76	604	88	806
05	110	17	147	29	196	41	261	53	348	65	464	77	619	89	825
06	113	18	150	30	200	42	267	54	357	66	475	78	634	90	845
07	115	19	154	31	205	43	274	55	365	67	487	79	649	91	866
08	118	20	158	32	210	44	280	56	374	68	499	80	665	92	887
09	121	21	162	33	215	45	287	57	383	69	511	81	681	93	909
10	124	22	165	34	221	46	294	58	392	70	523	82	698	94	931
11	127	23	169	35	226	47	301	59	402	71	536	83	715	95	953
12	130	24	174	36	232	48	309	60	412	72	549	84	732	96	976

This table shows the first two digits for the three-digit EIA-96 part marking scheme. The third character is a letter multiplier:
 Y=10² X=10¹ A=10⁰ B=10¹ C=10² D=10³ E=10⁴ F=10⁵

Рисунок 1 - Таблица по расшифровке кода номинала резистора согласно маркировке.
Фирма Bourns.

Идентификатор документа f93f65a9-41b9-40e9-908c-cd6e36eae937

Документ подписан и передан через оператора ЭДО АО «ПФ «СКБ Контур»



Организация, сотрудник

Доверенность: рег. номер, период действия и статус

Сертификат: серийный номер, период действия

Дата и время подписания

Подписи отправителя:

АО "ПО "УОМЗ"
Самойлов Виктор Иванович,
Заместитель генерального
директора

Не требуется для подписания

047502B00059B07CB84BFD0B71
503ADE8
с 09.08.2023 13:35 по 09.08.2024
13:36 GMT+03:00

01.07.2024 13:06 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу
документа

Подписи получателя:

АО "ПО "УОМЗ"
Самойлов Виктор Иванович,
Заместитель генерального
директора

Не требуется для подписания

047502B00059B07CB84BFD0B71
503ADE8
с 09.08.2023 13:35 по 09.08.2024
13:36 GMT+03:00

01.07.2024 13:07 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу
документа