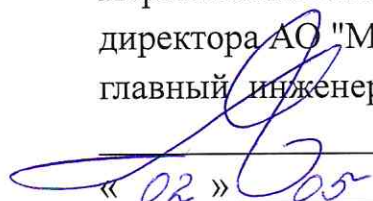


**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«МАРИЙСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый заместитель генерального  
директора АО "ММЗ" -  
главный инженер

  
С.А. Божко

« 02 » 2023 г.

Регистрационный номер 580

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

**ПРОГРАММА ПЕРЕПОДГОТОВКИ**

Профессия – **ОПЕРАТОР ПРЕЦИЗИОННОЙ ФОТОЛИТОГРАФИИ**

Квалификация – **3** разряд

Код профессии – **15916**

г. Йошкар-Ола

2023



## Аннотация

Основная программа профессионального обучения - программа переподготовки (далее — программа) разработана в соответствии с профессиональным стандартом «Оператор прецизионной фотолитографии изделий микроэлектроники» №1526 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 21.03.2022 №147н) и требованиями Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (далее - ЕТКС) для обучения рабочих на производстве профессии 15916 «Оператор прецизионной фотолитографии» 3 разряда и содержит перечень трудовых действий, выполняемых в зависимости от уровня квалификации, а также требования к необходимым знаниям и умениям, которые должны иметь рабочие указанной профессии.

Организация-разработчик:

Акционерное общество «Марийский машиностроительный завод»

Разработал:

Специалист по персоналу  
отдела развития и обучения персонала  
управления № 872

Е.В. Шевнина

Согласовано:

Руководитель группы  
отдела развития и обучения персонала  
управления № 872

Р.В. Глебова

Начальник отдела  
развития и обучения персонала  
управления № 872

Е.В. Балтинская

---

---

---

---

Правообладатель программы:

Акционерное общество «Марийский машиностроительный завод»

## Содержание

- 1 Паспорт программы
  - 1.1 Общие положения
  - 1.2 Термины, определения и используемые сокращения
  - 1.3 Цель программы
  - 1.4 Результат освоения программы
  - 1.5 Содержание и организация программы
  - 1.6 Контроль и оценка результатов освоения программы
- 2 Методическая документация, определяющая содержание и организацию образовательного процесса
  - 2.1 Учебный план
  - 2.2 Примерный календарный учебный график
- 3 Программа теоретического обучения
  - Приложение 1. Рабочая программа учебной дисциплины «Спецтехнология»
  - Приложение 2. Рабочая программа учебной дисциплины «Материаловедение»
  - Приложение 3. Рабочая программа учебной дисциплины «Охрана труда»
  - Приложение 4. Копия рабочей учебной дисциплины «Основы экономики и организации производства» (единая для всех профессий)
- 4 Программа производственного обучения
  - Приложение 5. Программа производственного обучения
- 5 Фонд оценочных средств
  - Приложение 6. КОС по учебной дисциплине «Спецтехнология»
  - Приложение 7. КОС по учебной дисциплине «Материаловедение»
  - Приложение 8. КОС по учебной дисциплине «Охрана труда»
  - Приложение 9. Копия КОС по учебной дисциплине «Основы экономики и организации производства» (единые для всех профессий)
  - Приложение 10. КОС для квалификационного экзамена
- 6 Условия реализации программы
  - 6.1 Кадровое обеспечение реализации программы
  - 6.2 Материально-техническое обеспечение реализации программы
  - 6.3 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы
  - 6.4 Список используемых источников

## 1 Паспорт программы

### 1.1 Общие положения

Настоящая программа предназначена для переподготовки рабочих по профессии 15916 «Оператор прецизионной фотолитографии» 3 разряда.

Программа содержит характеристики трудовых функций изучаемой профессии, учебные и тематические планы, примерный календарный учебный график, рабочие программы учебных дисциплин теоретического обучения, а также программу производственного обучения, входящие в основную программу профессионального обучения.

Форма обучения — очная.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем рабочих программ учебных дисциплин теоретического обучения, последовательность их изучения, в случае необходимости, можно изменять в пределах общего количества часов учебного времени.

Даты обучения определяются при наборе группы на обучение или при организации обучения в индивидуальном порядке.

Программа производственного обучения составлена так, чтобы по ней можно было обучать рабочих по профессии 15916 «Оператор прецизионной фотолитографии» непосредственно на рабочем месте в процессе выполнения ими различных производственных заданий.

Освоение рабочих программ учебных дисциплин теоретического и программы производственного обучения, в том числе отдельной части или всего объема курса, сопровождается промежуточной аттестацией обучающихся.

К концу обучения каждый обучающийся должен уметь выполнять работы, предусмотренные характеристикой трудовых функций изложенных в профессиональном стандарте «Оператор прецизионной фотолитографии изделий микроэлектроники» № 1526 и ЕТКС для обучения рабочих на производстве по профессии 15916 «Оператор прецизионной фотолитографии» 3 разряда в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии.

Обучение по программе завершается итоговой аттестацией.

В случае успешной сдачи квалификационного экзамена обучающимся присваивается квалификационный разряд по профессии и выдается свидетельство установленного образца.

### 1.2 Термины, определения и используемые сокращения

**Вид профессиональной деятельности** - совокупность обобщенных трудовых функций, имеющих близкий характер, результаты и условия труда.

**Квалификация** – уровень знаний, умений, навыков и компетенции, характеризующий подготовленность к выполнению определённого вида профессиональной деятельности.

**Компетентность** – свойства личности, определяющие ее способность к выполнению деятельности на основе сформированной компетенции, т.е. это свойство, базирующееся на компетенции.

**Компетенция** – способность к выполнению какой-либо деятельности на основе приобретенных в ходе обучения знаний, навыков, умений, опыта работы.

**Контрольно-оценочные средства (КОС)** - совокупность контрольных заданий (тесты, контрольные вопросы и т.п.), используемых для проверки знаний обучающихся.

**Обобщенная трудовая функция** - совокупность связанных между собой трудовых функций, сложившихся в результате разделения труда в конкретном производственном процессе.

**Общие компетенции (ОК)** - совокупность социально – личностных качеств выпускника, обеспечивающих осуществление деятельности на определенном квалификационном уровне.

**Основная программа профессионального обучения (ОППО)** – совокупность учебно-методической документации, включающая в себя учебный план, рабочие программы учебных дисциплин и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программу производственного обучения.

**Программа профессиональной подготовки** по профессиям рабочих направлена на профессиональное обучение лиц, ранее не имевших рабочей профессии.

**Профессиональная компетенция (ПК)** – способность субъекта профессиональной деятельности выполнять работу в соответствии с должностными требованиями. Последние представляют собой задачи и стандарты их выполнения, принятые в организации или отрасли.

**Профессиональное обучение** — обучение, направленное на приобретение лицами различного возраста профессиональной компетенции, в том числе для работы с конкретным оборудованием, технологиями, аппаратно-программными и иными профессиональными средствами, получения указанными лицами квалификационных разрядов, классов по профессии рабочего без изменения уровня образования.

**Трудовая функция** - система трудовых действий в рамках обобщенной трудовой функции.

**Трудовое действие** - процесс взаимодействия работника с предметом труда, при котором достигается определенная задача.

**Учебный план** – документ, который определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных предметов, практических занятий, иных видов учебной деятельности и формы промежуточной аттестации обучающихся.

**Фонд оценочных средств** - комплект КОС, обеспечивающих контроль и реализацию основной программы профессионального обучения.

### 1.3 Цель программы

Целью реализации программы является осуществление обучения, направленного на получение новых компетенций, в соответствии с требованиями профессионального стандарта «Оператор прецизионной фотолитографии изделий микроэлектроники» №1526 и ЕТКС.

### 1.4 Результат освоения программы

Результатом освоения программы является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности — формирование на поверхности пластин фоторезистивной маски для создания локальных областей в изделиях микроэлектроники.

Формирование общих и профессиональных компетенций (на основе знаний, умений и опыта, необходимых для выполнения определенной трудовой функции).

ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3 Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4 Осуществлять поиск информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач.

- ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.
- ОК 6 Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством.
- ПК 1 Проведение технологических процессов формирования фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники на неавтоматизированном оборудовании.
- ПК 2 Совмещать и экспонировать фоторезистивной маски при изготовлении изделий микроэлектроники на неавтоматизированном оборудовании.
- ПК 3 Проявлять фоторезистивные маски при изготовлении изделий микроэлектроники на неавтоматизированном оборудовании.
- ПК 4 Травить проводниковые и резистивные слои по фоторезистивной маске с допуском +/- 10 мкм.
- ПК 5 Наносить финишные покрытия на проводники и контактные площадки химическим, электрохимическим и методом горячего лужения.

В результате освоения программы теоретического обучения обучающийся **должен уметь:**

- определять, выставлять и регулировать на оборудовании режимы технологического процесса нанесения слоя фоторезиста в соответствии с требованиями технологической документации;
- оценивать состояние поверхности пластины перед началом технологического процесса;
- проводить измерения параметров фоторезистивной маски (размер, точность изготовления, качество слоя);
- проводить входной контроль соответствия применяемых химических материалов технологической и конструкторской документации;
- оформлять записи в сопроводительной документации о годной и дефектной продукции;
- определять тип фотошаблона для процесса экспонирования;
- проводить контроль точности совмещения слоев;
- проводить контроль повторяющихся дефектов;
- определять режимы процесса экспонирования;
- осуществлять загрузку и выгрузку фотошаблонов в фотолитографическое оборудование;
- определять и классифицировать метки совмещения;
- работать на метрологическом оборудовании для проверки качества совмещения фотолитографических слоев, контроля размеров элементов топологии;
- определять, выставлять и регулировать на оборудовании параметры технологического процесса проявления слоя фоторезиста;
- осуществлять процессы нанесения финишных покрытий;
- проводить контроль качества проявления слоя фоторезиста;

**должен знать:**

- требования нормативной документации, требования технического задания;
- технологические карты по проведению процессов изготовления плат методом фотолитографии;
- межоперационное время хранения пластин;
- методы и режимы нанесения слоя фоторезиста и режимы нанесения вспомогательных слоев;
- приемы травления проводниковых и резистивных слоев;
- виды и способы нанесения финишных покрытий;
- виды и свойства используемых материалов;
- сроки годности и условия хранения используемых материалов;
- методы оценки качества слоя фоторезиста;
- правила техники безопасности при работе на используемом оборудовании;

- физико-химические основы процесса фотолитографии;
- свойства используемых химических материалов;
- правила электронно-вакуумной гигиены и работы в чистых помещениях;
- основы системы менеджмента качества;
- назначение, устройство, правила эксплуатации оборудования, приспособлений и инструмента (микроскопов, ультрафиолетовой лампы, сушильных шкафов, термометров);
- режимы проявления фотослоев;
- подбор времени экспонирования и травления;
- основные свойства фоточувствительных эмульсий и их компонентов;
- правила содержания рабочих мест, требования охраны труда, производственной санитарии.

Основным результатом освоения программы профессионального обучения, разработанной с учетом профессионального стандарта «Оператор прецизионной фотолитографии изделий микроэлектроники» №1526, является присвоение квалификационного разряда по профессии 15916 «Оператор прецизионной фотолитографии».

#### 1.5 Содержание и организация программы

Содержание и организация программы регламентируется учебным планом, рабочими программами учебных дисциплин, расписанием учебных занятий, материалами, обеспечивающими качество подготовки обучающихся, программой производственного обучения, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующей программы.

В случае индивидуального обучения объем часов, отводимый на самостоятельную подготовку может быть увеличен до 90% от времени, отведенного на теоретическое обучение. Теоретическое обучение осуществляется путем проведения индивидуальных консультаций.

При ускоренном обучении изменение объема часов программы осуществляется за счет сокращения количества часов программы производственного обучения.

#### 1.6 Контроль и оценка результатов освоения программы

Контроль и оценка результатов освоения программы осуществляется в соответствии со стандартом предприятия СТО ИЦВР.460000.082 «Система профессионального развития и обучения персонала».



## 2 Методическая документация, определяющая содержание и организацию образовательного процесса

### 2.1 Учебный план

Срок обучения 2 месяца.

Теоретическое обучение включает в себя аудиторные часы (АЧ) и часы самостоятельной работы (ЧСР).

Самостоятельная работа обучающихся составляет 30% времени, отведенного на теоретическое обучение.

№№ п/п	Курсы, предметы	Недели									Всего часов АЧ/ЧСР
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		Часов в неделю									
1.	<b>Теоретическое обучение</b>										<b>60 / 18</b>
1.1	<i>Экономический курс</i>										
1.1.1	Основы экономики и организации производства	-	2	2	2/2	-	-	-	-	-	6 / 2
1.2	<i>Общетеchnический курс</i>										
1.2.1	Материаловедение	2	4/2	4	4/2	-	-	-	-	-	14 / 4
1.2.2	Охрана труда	2	2	2/2	-	-	-	-	-	-	6 / 2
1.3	<i>Специальный курс</i>										
1.3.1	Спецтехнология	-	6/2	8/2	10/2	10/4	-	-	-	-	34 / 10
2.	<b>Производственное обучение</b>	26	12	10	8	16	30	30	26	14	<b>172</b>
3.	Резерв учебного времени								4	4	<b>8</b>
4.	Консультации									4	<b>4</b>
5.	Промежуточная аттестация									4	<b>4</b>
6.	Итоговая аттестация (квалификационный экзамен)									4	<b>4</b>
	<b>Итого:</b>	30	30	30	30	30	30	30	30	30	<b>270</b>

### 2.2 Примерный календарный учебный график<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> примерный календарный учебный график совпадает с учебным планом.

### **3 Программа теоретического обучения**

Программа теоретического обучения входит в учебный план программы и включает в себя рабочие программы учебных дисциплин.

Программа теоретического обучения направлена на формирование профессиональных знаний в соответствии с требованиями ЕТКС.

Рабочие программы учебных дисциплин представлены приложениями 1 - 4.

Приложение 1. Рабочая программа учебной дисциплины «Спецтехнология».

Приложение 2. Рабочая программа учебной дисциплины «Материаловедение».

Приложение 3. Рабочая программа учебной дисциплины «Охрана труда».

Приложение 4. Копия рабочей учебной дисциплины «Основы экономики и организации производства» (единая для всех профессий).

### **4 Программа производственного обучения**

Программа производственного обучения является основой профессионального обучения обучающихся. Содержание программы предусматривает выполнение учебно-производственных работ с использованием оборудования и технологий, имеющихся на производстве.

Приложение 5. Программа производственного обучения.

### **5 Фонд оценочных средств**

КОС по каждой учебной дисциплине представлены приложениями 6 - 10.

Приложение 6. КОС по учебной дисциплине «Спецтехнология».

Приложение 7. КОС по учебной дисциплине «Материаловедение».

Приложение 8. КОС по учебной дисциплине «Охрана труда».

Приложение 9. Копия КОС по учебной дисциплине «Основы экономики и организации производства» (единые для всех профессий).

Приложение 10. КОС для квалификационного экзамена.

### **6 Условия реализации программы**

#### **6.1 Кадровое обеспечение реализации программы**

Реализацию программы обеспечивают педагогические кадры (преподаватели теоретического обучения и инструкторы производственного обучения), имеющие профильное среднее профессиональное или высшее образование.

Инструкторы производственного обучения должны иметь на один - два разряда по профессии рабочего выше, чем предусмотрено для обучающихся. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным. Преподаватели теоретического обучения и инструкторы производственного обучения получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

#### **6.2 Материально-техническое обеспечение реализации программы**

Материально-техническая база, обеспечивающая реализацию программы, включает:

- учебный кабинет, оснащенный столами для обучающихся, стульями, классной доской, рабочим столом преподавателя;
- лаборантскую, оснащенную учебно-наглядными пособиями и плакатами;
- технические средства обучения: ноутбук, проектор, экран.

### 6.3 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Программа обеспечивается учебно-методической документацией. Во время подготовки к занятиям обучающиеся обеспечиваются доступом к Электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет». Библиотечный фонд предприятия укомплектован печатными изданиями основной и дополнительной учебной литературы по программе.

#### 6.4 Список используемых источников

##### Основные источники:

1. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Джеймс Вумек, Даниел Джонс; Пер. с англ. – 8-е изд. М.: АЛЬПИНА ПАБЛИШЕР, 2014.
2. Берзинь И.Э., Калинин В.П. Экономика машиностроительного производства. М.: Высшая школа, 1988.
3. Броудай И., Мерей Дж. Физические основы микроэлектроники: Пер.с англ. М.:Мир, 1985.
4. Быстрая переналадка для рабочих / Пер. с англ. М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2009.
5. Глебова Е.В. Производственная санитария и гигиена труда. М.: Высшая школа, 2012.
6. Гордон Мак-Комб, Эрл Бойсен Радиоэлектроника для чайников. М.: Вильямс, 2007.
7. Енохович А.С. Справочник по физике и технике.: Учебное пособие для учащихся. М.: "Просвещение", 1983.
8. Ефимова О.С. Проверка знаний требований по охране труда. М.: Альфа-пресс, 2012.
9. Зоммер К. Аккумулятор знаний по химии. Пер.с нем.2-е изд. М.:Мир, 1985.
10. Коллективный договор АО «ММЗ» на 2017-2019 гг.
11. Моисеев С.В. Экономические знания каждому. М.: Радио и связь. 1989.
12. Общая эффективность оборудования. 2-е изд., перераб. / Пер. с англ. И. Попеско. М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2012.
13. Правила внутреннего трудового распорядка АО «Марийский машиностроительный завод»
14. Растимешин В.Е., Куприянова Т.М. / Упорядочение. Путь к созданию качественного рабочего места: Практическое пособие / Под общей ред. д-ра техн. наук В.Н. Шлыкова. – 4-е изд. М.: РИА Стандарты и качество, 2009.
15. Соколов С.В. Основы экономики. 4-е изд. М.: Изд. Центр «Академия», 2006.
16. Стандартизированная работа / Пер. с англ. И. Попеско. / 2-е изд. М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2012.
17. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ.
18. Уразаев В.Г. ТРИЗ в электронике. М.: Техносфера, 2006.
19. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [window.edu.ru].