Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России)

от 2 августа 2013 г. № 888 г. Москва

Зарегистрирован в Минюсте РФ 20 августа 2013 г. Регистрационный № 29591

Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 210109.01 Оператор микроэлектронного производства

В соответствии с пунктом 5.2.41 Положения о Министерстве образования и науки Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 3 июня 2013 г. № 466 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 23, ст. 2923), **приказываю**:

1. Утвердить прилагаемый федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по профессии 210109.01 Оператор микроэлектронного производства.

2. Признать утратившим силу приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 15 июня 2010 г. № 625 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта начального профессионального образования по профессии 210109.01 Оператор микроэлектронного производства» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 5 августа 2010 г., регистрационный № 18073).

3. Настоящий приказ вступает в силу с 1 сентября 2013 года.

Министр Д. Ливанов

Приложение

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по профессии 210109.01 Оператор микроэлектронного производства

I. Область применения

1.1. Настоящий федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования представляет собой совокупность обязательных требований к среднему профессиональному образованию по профессии 210109.01 Оператор микроэлектронного производства для профессиональной образовательной организации и образовательной организации высшего образования, которые имеют право на реализацию имеющих государственную аккредитацию программ подготовки квалифицированных рабочих, служащих по данной профессии, на территории Российской Федерации (далее — образовательная организация).

1.2. Право на реализацию программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии 210109.01 Оператор микроэлектронного производства имеет образовательная организация при наличии соответствующей лицензии на осуществление образовательной деятельности.

Возможна сетевая форма реализации программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих с использованием ресурсов нескольких образовательных организаций. В реализации программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих с использованием сетевой формы наряду с образовательными организациями также могут участвовать медицинские организации, организации культуры, физкультурно-спортивные и иные организации, обладающие ресурсами, необходимыми для осуществления обучения, проведения учебной и производственной практики и осуществления иных видов учебной деятельности, предусмотренных программой подготовки квалифицированных рабочих, служащих[1].

II. Используемые сокращения

В настоящем стандарте используются следующие сокращения:

СПО — среднее профессиональное образование;

ФГОС СПО — федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования;

ППКРС — программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии;

ОК — общая компетенция;

ПК — профессиональная компетенция;

ПМ — профессиональный модуль;

МДК — междисциплинарный курс.

III. Характеристика подготовки по профессии

3.1. Сроки получения СПО по профессии 210109.01 Оператор микроэлектронного производства в очной форме обучения и соответствующие квалификации приводятся в Таблице 1.

Таблица 1

Уровень образования, необходимый для приема на обучение по ППКРС	Наименование квалификации (профессий по Общероссийскому классификатору профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов) (ОК 016-94)[2]	Срок получения СПО по ППКРС в очной форме обучения[3]
среднее общее образование	Оператор вакуумно-напылительных процессов	1 год 10 мес.
основное общее образование	Оператор диффузионных процессов Оператор по наращиванию эпитаксиальных слоев Оператор прецизионной фотолитографии	3 года 5 мес.[4]

3.2. Рекомендуемый перечень возможных сочетаний профессий рабочих, должностей служащих по Общероссийскому классификатору профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов (ОК 016-94) при формировании ППКРС:

оператор вакуумно-напылительных процессов;

оператор диффузионных процессов — оператор по наращиванию эпитаксиальных слоев;

оператор прецизионной фотолитографии.

Сроки получения СПО по ППКРС независимо от применяемых образовательных технологий увеличиваются:

а) для обучающихся по очно-заочной форме обучения:

на базе среднего общего образования — не более чем на 1 год;

на базе основного общего образования — не более чем на 1,5 года;

б) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья — не более чем на 6 месяцев.

IV. Характеристика профессиональной деятельности выпускников

4.1. Область профессиональной деятельности выпускников: выполнение работ по изготовлению структуры кристаллов изделий электронной техники путем наращивания монокристаллических и поликристаллических эпитаксиальных слоев, напыления металлических и диэлектрических пленок, проведения процессов диффузии примесей с применением твердых, жидких и газообразных диффузантов, осуществление цикла операций односторонней и двухсторонней прецизионной фотолитографии контактным и проекционным методами.

4.2. Объектами профессиональной деятельности выпускников являются: полупроводниковые приборы, интегральные микросхемы и другие изделия электронной техники;

средства труда, в том числе оборудование, комплексы и системы, аппаратура, приборы визуального и параметрического контроля, расходные материалы;

технологические процессы изготовления структуры кристаллов изделий электронной техники, контрольно-измерительных операций;

конструкторская, технологическая и нормативно-техническая документация.

4.3. Обучающийся по профессии 210109.01 Оператор микроэлектронного производства готовится к следующим видам деятельности:

4.3.1. Выполнение операций напыления однослойных и многослойных металлических и диэлектрических пленок на установках напыления различных типов.

4.3.2. Выполнение операций термического окисления полупроводниковых подложек и диффузии примесей в германий, кремний, арсенид галлия с применением твердых, жидких и газообразных диффузантов в диффузионных печах различных типов.

4.3.3. Выполнение операций наращивания эпитаксиальных, поликристаллических и монокристаллических слоев (в том числе многослойных эпитаксиальных структур) на оборудовании различных типов.

4.3.4. Выполнение операций односторонней и двухсторонней прецизионной фотолитографии контактным и проекционным методами на оборудовании различных типов.

V. Требования к результатам освоения программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих

5.1. Выпускник, освоивший ППКРС, должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

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

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.

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 эффективного выполнения профессиональных задач.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 7. Исполнять воинскую обязанность*, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

5.2. Выпускник, освоивший ППКРС, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

5.2.1. Выполнение операций напыления однослойных и многослойных металлических и диэлектрических пленок на установках напыления различных типов.

ПК 1.1. Эксплуатировать технологические установки для проведения операций напыления.

ПК 1.2. Обслуживать технологические установки для проведения операций напыления.

ПК 1.3. Контролировать качество полученных пленок и их толщину.

5.2.2. Выполнение операций термического окисления полупроводниковых подложек и диффузии примесей в германий, кремний, арсенид галлия с применением твердых, жидких и газообразных диффузантов в диффузионных печах различных типов.

ПК 2.1. Эксплуатировать технологические установки для проведения диффузионных операций.

ПК 2.2. Обеспечивать техническое обслуживание технологических установок для проведения диффузионных операций.

ПК 2.3. Контролировать электрофизические параметры, толщину (глубину) полученных слоев.

5.2.3. Выполнение операций наращивания эпитаксиальных, поликристаллических и монокристаллических слоев (в том числе многослойных эпитаксиальных структур) на оборудовании различных типов.

ПК 3.1. Эксплуатировать технологические установки для проведения эпитаксиального наращивания.

ПК 3.2. Обслуживать технологические установки для проведения эпитаксиального наращивания.

ПК 3.3. Контролировать электрофизические параметры и толщину полученных эпитаксиальных слоев.

5.2.4. Выполнение операций односторонней и двухсторонней прецизионной фотолитографии контактным и проекционным методами на оборудовании различных типов.

ПК 4.1. Эксплуатировать технологические установки для проведения операций прецизионной фотолитографии.

ПК 4.2. Обслуживать технологические установки для проведения операций прецизионной фотолитографии.

ПК 4.3. Контролировать качество фотошаблонов и операции прецизионной фотолитографии.

VI. Требования к структуре программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих

6.1. ППКРС предусматривает изучение следующих учебных циклов:

общепрофессионального;

профессионального

и разделов:

физическая культура;

учебная практика;

производственная практика;

промежуточная аттестация;

государственная итоговая аттестация.

6.2. Обязательная часть ППКРС должна составлять около 80 процентов от общего объема времени, отведенного на ее освоение. Вариативная часть (около 20 процентов) дает возможность расширения и (или) углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части, получения дополнительных компетенций, умений и знаний, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда и возможностями продолжения образования. Дисциплины, междисциплинарные курсы и профессиональные модули вариативной части определяются образовательной организацией.

Общепрофессиональный учебный цикл состоит из общепрофессиональных дисциплин, профессиональный учебный цикл состоит из профессиональных модулей в соответствии с видами деятельности, соответствующими присваиваемым квалификациям. В состав профессионального модуля входит один или несколько междисциплинарных курсов. При освоении обучающимися профессиональных модулей проводятся учебная и (или) производственная практика.

Обязательная часть профессионального учебного цикла ППКРС должна предусматривать изучение дисциплины «Безопасность жизнедеятельности». Объем часов на дисциплину «Безопасность жизнедеятельности» составляет 2 часа в неделю в период теоретического обучения (обязательной части учебных циклов), но не более 68 часов, из них на освоение основ военной службы — 70 процентов от общего объема времени, отведенного на указанную дисциплину.

6.3. Образовательной организацией при определении структуры ППКРС и трудоемкости ее освоения может применяться система зачетных единиц, при этом одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам.

Структура программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих

Таблица 2

Индекс	Наименование учебных циклов, разделов, модулей, требования к знаниям, умениям, практическому опыту	Всего максимальной учебной нагрузки обучающегося (час./нед.)	В т.ч. часов обязательных учебных занятий	Индекс и наименование дисциплин, междисциплинарных курсов (МДК)	Коды формируемых компетенций
	Обязательная часть учебных циклов ППКРС и раздел «Физическая культура»	1728	1152		
ОП.00	Общепрофессиональный учебный цикл	324	224		
	В результате изучения обязательной части учебного цикла обучающийся по общепрофессиональным дисциплинам должен: уметь: читать чертежи, проекты, структурные, монтажные и простые принципиальные электрические схемы; выполнять чертежи, структурные, монтажные и простые принципиальные электрические схемы; знать: требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД); основные правила построения чертежей и схем; виды нормативно-технической документации; виды чертежей, проектов, структурных, монтажных и простых принципиальных электрических схем; правила чтения технической и конструкторско-технологической документации			ОП.01. Основы инженерной графики	ОК 1-7 ПК 1.1 ПК 2.1 ПК 3.1 ПК 4.1
	уметь: рассчитывать параметры электрических цепей; измерять параметры и характеристики электрических цепей; знать: виды, параметры и характеристики электрических цепей; методы расчета электрических цепей; методы измерения параметров электрических цепей			ОП.02. Основы электротехники	ОК 1-7 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.3 ПК 3.1-3.3 ПК 4.1-4.3
	уметь: по технической документации определять тип, назначение, параметры и характеристики различных видов изделий электронной техники; рассчитывать основные параметры различных видов дискретных изделий электронной техники; измерять с помощью контрольно-измерительных приборов параметры и характеристики различных видов изделий электронной техники; знать: основы физики твердого тела, твердотельных и пленочных структур; классификацию изделий электронной техники по назначению, конструкции, мощности, частоте, используемым материалам; устройство, конструктивно-технологическое исполнение, принципы и режимы работы различных видов изделий электронной техники; методы измерения параметров изделий электронной техники; основы применения различных видов изделий электронной техники			ОП.03. Основы электронной техники	ОК 1-7 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.3 ПК 3.1-3.3 ПК 4.1-4.3
	уметь: эксплуатировать контрольно-измерительное оборудование для измерения параметров и характеристик материалов для производства изделий электронной техники; измерять параметры и характеристики материалов для производства изделий электронной техники; знать: характеристики и свойства материалов для производства изделий электронной техники; способы получения и обработки материалов для производства изделий электронной техники; физико-химические основы обработки материалов для производства изделий электронной техники			ОП.04. Основы электронного материаловедения	ОК 1-7 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.3 ПК 3.1-3.3 ПК 4.1-4.3
	уметь: выполнять технологические процессы производства изделий электронной техники в соответствии с технической документацией; контролировать, регулировать и корректировать режимы технологических процессов производства изделий электронной техники; знать: основные процессы производства изделий электронной техники (получение полупроводниковых материалов и пленочных слоев, эпитаксию, легирование, фотолитографию); технологические маршруты микроэлектронного производства; виды оборудования, применяемого в производстве изделий электронной техники (по видам); правила эксплуатации технологического оборудования			ОП.05. Технология и оборудование для производства изделий электронной техники (по видам)	ОК 1-7 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.3 ПК 3.1-3.3 ПК 4.1-4.3
	уметь: правильно применять вычислительную технику и автоматизированные системы управления в производстве изделий электронной техники; оформлять техническую документацию и результаты измерений с использованием электронно-вычислительных машин; знать: основные сведения о вычислительных системах и автоматизированных системах управления; основные устройства вычислительных систем, их назначение и функционирование; состав и структуру программных средств, применяемых в производстве изделий электронной техники			ОП.06. Информационные технологии в производстве изделий электронной техники	ОК 1-7 ПК 1.1 ПК 2.1 ПК 3.1 ПК 4.1
	уметь: организовывать и проводить мероприятия по защите работающих и населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций; предпринимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий в профессиональной деятельности и быту; использовать средства индивидуальной и коллективной защиты от оружия массового поражения; применять первичные средства пожаротушения; ориентироваться в перечне военно-учетных специальностей и самостоятельно определять среди них родственные полученной профессии;		64	ОП.07. Безопасность жизнедеятельности	ОК 1-7 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.3 ПК 3.1-3.3 ПК 4.1-4.3